



Dunaújvárosi Főiskola
College of Dunaújváros

TUDOMÁNY ÉS TÁRSADALOM NAP

Kutatók éjszakája a Dunaújvárosi Főiskolán

2015. szeptember 25.
Dunaújvárosi Főiskola

TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0008
Tudományos képzés műhelyeinek támogatása és kutatói
utánpótlás fejlesztése a Dunaújvárosi Főiskolán

28.

HEGESZTÉSI
KONFERENCIA

Dunaújváros,
2016. május 26–28.



MAGYAR HEGESZTÉSI EGYESÜLET
www.maheg.hu

Felelős kiadó Dr. Gáti József
Felelős szerkesztő Kristóf Csaba, Dobránszky János
Layout Hernicz Éva, Duma Attila
Készült a HTSART nyomdában
Felelős vezető Halász Iván

28. Hegesztési Konferencia

**Dunaújváros
2016. május 26-28.**



A KONFERENCIA ELNÖKE

Dr. Gáti József

A KONFERENCIA TÁRSELNÖKEI

Dr. Szabó Béla, az MHtE igazgatója

Dr. Trampus Péter, a MAROVISZ elnöke

Dr. Czinege Imre, a MAE elnöke

PROGRAMBIZOTTSÁG

Elnök: Kristóf Csaba

Bakos Levente	dr. Gáti József	dr. Jármái Károly
dr. Dobránszky János	Gayer Béla	dr. Palotás Béla
dr. Farkas Attila	Gyura László	dr. Tóth László
Fehérvári Attila	dr. Gillemot László	dr. Török Imre
	Ilinyi János	

TECHNIKAI ÉS SZERVEZŐBIZOTTSÁG

Elnök: dr. Palotás Béla, rektorhelyettes, DUE

Érsek László
dr. Gremesperger Géza
Kuti János
Gayer Béla
Hernicz Éva
Törő Ivett

A TECHNIKAI ÉS SZERVEZŐBIZOTTSÁG CÍME

Dunaújvárosi Egyetem

Levélcím: 2400 Dunaújváros, Táncsics Mihály utca 1/A

Tel: (25) 551 100

E-mail: toroi@uniduna.hu

Honlap: www.uniduna.hu

Köszöntő

Immár 28. alkalommal kerül megrendezésre a Hegesztési Konferencia, ez alkalommal a Magyar Hegesztési Egyesület, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés, a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség és – a konferencia vendéglátójaként – a Dunaújvárosi Egyetem együttműködésben.

A kétévente megrendezésre kerülő szakmai rendezvénysorozat szervezői a szervezetgyártásban alkalmazott korszerű hegesztési eljárásokat helyezték a 2016. évi konferencia tematikájának középpontjába.

A Technikai és Szervezőbizottság kezdeményezésére a konferencia előadói és látogatói megkapják a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés kreditpontokra jogosító igazolását az MHTE diplomás hegesztési felelős személytanúsításhoz.

Ezúton is köszönöm mindazok kitartó munkáját, akik tevékenységükkel hozzájárultak a konferencia megszervezéséhez.

Köszönöm az előadások szerzői, a szekciók elnökei felkészülését, a Programbizottság, a Technikai és Szervezőbizottság tagjainak odaadó gondoskodását.

Kívánok a 28. Nemzetközi Hegesztési Konferencia valamennyi résztvevőjének sikeres szakmai tanácskozást, ismereteik, szakmai és baráti kapcsolataik bővítését, és nem utolsósorban eredményes munkát!

Dr. Gáti József

Program

2016. május 26. csütörtök

12:00 **Regisztráció**

Dunaújvárosi Egyetem (DUE), A épület, S01 Konferencia terem előtt

Egyetemi laboratóriumok megtekintése

A. épület, S01 Konferencia terem elől indulás

14:00 **A konferencia ünnepélyes megnyitása**

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Palotás Béla

- Köszöntések
- Diplomatervpályázat eredményhirdetése
- Díjátadás

15:00 **Plenáris szekció**

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Gáti József

Palotás Béla: Hegesztéskutatási eredmények a Dunaújvárosi Egyetemen

Jármai Károly: Korszerű irodalomkutatás és publikálás a hegesztés területén

Lukács János: Nagy ciklusú fárasztóvizsgálatok nagy szilárdságú acélokon és hegesztett kötéseiken

Farkas József, Jármai Károly: Hegesztett cellahéj optimális méretezése költség-minimumra

Kovács Norbert Krisztián: Az additív gyártási technológiák szerepe a kis- és nagyszériás gyártásban

16:00 **Kávészünet**

Trampus Péter et al: Korrozioálló acél csővezetékrendszer hegesztett kötéseinek környezetének lokális korrozója

Markó Péter: Robotrendszer alkalmazása hegesztett tartóelem gyártásában

Adonyi János, Dobránszky János: Hybrid Course on Weldability, Spring 2017

18.30 **Fogadás**

A épület, S01 terem előtti folyosó

2016. május 27. péntek

9:00 Délelőtti I. szekció

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Jármai Károly

Kristóf Csaba: MIG/MAG hegesztési eljárásváltozatok lényeges változói

Thomas Spiess, Somoskői Sándor: Eljárások és fejlett irányítási funkciók az autópár új követelményeit kielégítő automatizált hegesztéshez

Tóth Tamás: Impulzustípusok hatása 135-ös eljárásnál vastag lemezek esetén

Török Máté: Az autópárban használatos, horganybevonatos, vékony lemezek védőgázos kötéstechológiáinak összehasonlítása

Kalácska Eszter, Májlinger Kornél, Pasquale Russo Spena: Nagy szilárdságú vékony lemezek vegyes kötése MIG-eljárással

10:30 Kávészünet

10:50 Délelőtti II. szekció

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Kristóf Csaba

Balogh Dániel, Abaffy Károly, Gyura László: Éghető gázok alkalmazásának tapasztalatai

Fehérvári Gábor: Portöltetű huzalok gyártási módjai és felhasználási lehetőségeik

Varbai Balázs: Gázkeverékek hatása duplex korrózióálló acélok hegesztett kötéseire

Fábián Enikő Réka: Duplex acélok lézersugaras hegesztése

12:30 Ebéd

DUE, A épület, S01 terem előtti folyosó

14:00 Délutáni I. szekció

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Lukács János

Vajas Attila: A termelékenység növelése közúti haszongépjárművek robotizált, nagy sebességű hegesztésével

Meilinger Ákos, Török Imre: A lineráris dörzshegesztett kötések kisciklusú fázasztó igénybevétellel szembeni ellenállása

Mohácsi Róbert: Alumíniumhab hegesztése

Póslaky Dóra, Török Imre, Lukács János: Alumíniumötvözetek állandóáramú és impulzusos, védőgázos fogyóelektródás ívhegesztése

15:20 **Kávészünet**

15:30 **Délutáni II. szekció**

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Palotás Béla

Dobosy Ádám, Lukács János: A termomechanikus acélok hegeszthetősége, ismétlődő igénybevétellel szembeni ellenállása

Gáspár Marcell Gyula, Balogh András: S960Q vs S355N: Hogyan befolyásolják a hegesztési paraméterek a hőhatásövezet tulajdonságait nagy és normálszilárdságú szerkezeti acéloknál

Kovács Tünde Gáti József: A Sférian-összefüggés alkalmazási lehetőségei előmelegítési hőmérséklet meghatározására

Váradi Dávid: Többsoros varratfelépítés esetén kialakuló hőhatásövezeti sávok fizikai szimulációval történő vizsgálata nemesített, nagy szilárdságú acélokon

16:50 **Kávészünet**

17:00 **Délutáni III. szekció**

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Trampus Péter

Borhy István: Hegesztési folyamatok numerikus szimulációja a CEN ISO/TS 18166:2015 szabvány alapján

Bulla Péter Ágoston: A kombinált, ellenállás-ponthegesztett–ragasztott kötések vizsgálata

Prém László, Balogh András, Bézi Zoltán: A kísérletes technológiafejlesztés hatékonyságának javítása végeselemes modellezés alkalmazásával nagy szilárdságú DP-acélok ponthegesztésekor

Pogonyi Tibor, Palotás Béla: Ponthegesztett kötések törési szívósságának becslése egyszerű módszerrel

18.30 **Vacsora, Szakest**

DUE, A épület, S01 terem előtti folyosó

2016. május 28. szombat

9:00 Délelőtti I. szekció

DUE A épület, S01 terem

Elnök: Gyura László

Uzonyi Sándor, Asztalos Lilla: Additív gyártás robotosított, huzalelektrodás, védőgázos hegesztéssel

Timcsák István, M. Wihsbeck: Mi történik az ívgyújtás előtt?

Jörg Winkler, Timcsák István: Elektronsugaras és lézersugaras hegesztés vákuumban

Dobránszky János, Bitay Enikő: A hegesztés és a szaknyelv időszerű kérdései

10:20 Kávészünet

10:50 Délelőtti II. szekció

DUE, A épület, S01 terem

Elnök: Gáti József

Csata Barna: A hegesztési sebesség az elvárás és a realitás tükrében

Bodorkós Gergely: Hegesztési technológia tervezése ipari szemmel

Méhész István, Bézi Zoltán, Szávai Szabolcs, Mileffné Dudra Judit,

Takács Csaba: Az ultrahangos vizsgálat támogatása numerikus modellezéssel heterogén kötések esetén

12:00 A konferencia zárása

12:30 Ebéd

DUE, A épület, S01 terem

Tartalmi kivonatok

HEGESZTÉSKUTATÁSI EREDMÉNYEK A DUNAÚJVÁROSI EGYETEMEN

Palotás Béla – Dunaújvárosi Egyetem

Az ország egyik legfiatalabb egyeteme a Dunaújvárosi Egyetem. Az egyetemen még érdemi kutatás nem tudott megvalósulni, de az elődjében, a Dunaújvárosi Főiskolán jelentős kutatómunka folyt a hegesztés területén is. Ehhez a munkához az egyetem hegesztőbázisa megfelelő háttérrel biztosít.

Az egyik kutatási terület a nagy teljesítőképességű anyagok hegesztése volt. Ezekre az anyagokra jellemző a finomszemcsés, sőt ultrafinomszemcsés szerkezet. Természetesen ezeket az anyagokat is kell hegesztetni a szerkezetek gyártása során, biztosítva azt, hogy a hegesztés hatására ne jöjjön létre szemcsedurulás, vagy ne képződjenek nemkívánt kiválások. A kutatás során azt vizsgáltuk meg, hogy elkerülhető-e megfelelő hegesztési technológiával a hőhatásövezetek szemcsedurulása.

Alumíniumból és ötvözetiből könyöksajtolással készítették előgyártmányokat. Ezeknél az anyagoknál szemcsedurulás nélkül alkalmazhatónak bizonyult a dörzshegesztés.

Acéloknál a szemcsefinomítás egy lehetséges módszere az intenzív képlékenyalakítás, ezt többszörös átkovácsolással valósítják meg GLEEBLE 3800 típusú hő- és mechanikai szimulátorral. Az ötvözetlen szerkezeti acélból átkovácsolt daraboknál a diffúziós hegesztés bizonyult alkalmazható hegesztési eljárásnak.

Az előadásban bemutatjuk az autóiparban alkalmazott DP-, TRIP- és martenzites acélokon végzett ellenállás-ponthegeztési kísérleteink eredményeit is, amely kísérletek azt bizonyították, hogy ezen acélok hegesztésére javasolt munkarendek alkalmazásakor nem jött létre szemcsedurulás.

Az elvégzett vizsgálatok azt bizonyították, hogy az ultrafinomszemcsés anyagok meghegeszthetők szemcsedurulás nélkül.

Egy érdekes kutatási feladat volt a TWIP-acélok ellenállás-ponthegeztése. A kapott eredmények – amelyeket előadásunkban bemutatunk – azt bizonyították, hogy a TWIP-acélokat is összetett munkarenddel kell hegesztetni.

A növelt folyáshatárú acélokon végzett hőfolyamat-modellezésekkel (GLEEBLE 3800-val végeztük) határoztuk meg különböző kritikus lehűlési idő esetén a keménységet és az ütemmunkát. Az eredményeket bemutatva teszünk javaslatot a hőhatásövezetben megengedhető maximális keménységekre.

RESULTS OF RESEARCH WORK ON WELDING CARRIED OUT AT UNIVERSITY OF DUNAÚJVÁROS

The youngest university is the University of Dunaújváros in Hungary. The University is too young and the research work cannot be carried out still, but research work on welding was strong at the College of Dunaújváros before. The Welding Basis gives a good background for welding research work.

One of the research work areas on welding was the welding of high performance materials. These steels have fine grains and ultra-fine grains. Of course these materials have to be welded as well, during production of structures, but without any grain growing and without any no requested precipitations. During research work we investigated that how can we avoid the grain growing in the heat affected zone with an applicable welding technology.

Some prefabricated bars were produced by ECAP (Equal Channel Angular Pressing) from aluminium and its alloys. The friction welding procedure can be applied without any grain growing, it was proved.

In the case of steels we can apply the intensive forming for reaching fine grain structure, which was reached with two axes forging on GLEEBLE 3800 thermal and mechanical simulator. The forged unalloyed steels can be welded by diffusion welding.

We will show the results of resistance spot welding of DP, TRIP and martensitic steel in the paper. The experiments proved that the welding of these steels with suggested welding schedule do not cause any grain growing.

Experiments proved that the materials with fine grains or ultra-fine grains can be welded without grain growing.

One interesting task was the resistance spot welding of TRIP steels. The results of research – which will be demonstrated in the paper – proved that the TRIP steels shall be welded with complex welding schedules.

In the case of thermal modelling of High Strength Steels (we used a GLEBBLE 3800 simulator) we determined the hardness and impact energy. We will present the results and we will suggest the allowable hardness in heat affected zones of welds.

KORSZERŰ IRODALOMKUTATÁS ÉS PUBLIKÁLÁS A HEGESZTÉS TERÜLETÉN

Jármai Károly – Miskolci Egyetem

A hegesztés témában elérhető adatbázisok lehetővé teszik, hogy mind a technológia, mind a tervezés szempontjából olyan információkhoz jussunk, melyek segítik saját kutatási, oktatási vagy fejlesztési tevékenységünket. Az adatbázisok egy része szabadon hozzáférhető, mint például a Tudós Google, a Book Google, a Microsoft Academic Search, a Library of Congress, a Brit Library, az OMIKK, az OSZK, a MOKKA, a MATARKA, a Wikipédia magyarul és angolul, a különböző repozitóriumok, mint például a MIDRA. Az előfizetési adatbázisok bizonyos mennyiségű adatot megadnak, de a teljes anyagért fizetni kell. Ilyen a Science Direct, az Elsevier Kiadó adatbázisa, a Springerlink, a Springer Kiadó adatbázisa, a Web of Science, a Scopus, a Taylor and Francis, a Wiley kiadók adatbázisai. A ProQuest adatbázisa tartalmazza a Weldasearch részadatbázist, ahol világon hegesztés témájában megjelent anyagok gyűjteménye található.

PUBLICATIONS AND MODERN SEARCH OF THE LITERATURE
IN THE AREA OF WELDING

Abstract: The access of databases in the topic of welding allows for both the technology and the design viewpoint to obtain information that assists the person's research, educational or development activities. Some of the databases are freely available, such as the Scholar Google, Book Google, Microsoft Academic Search, the Library of Congress, the Brit Library, OMIKK, the national library, the MOKKA, the MATARKA, the Wikipedia in Hungarian and English and various repositories such as Midra. They provide a certain amount of data in the subscription database, but one must pay for the entire material. Such are the Science Direct, Elsevier Publishing database, the Springerlink, Springer Publishing database, the Web of Science, the Scopus, the Taylor and Francis and Wiley Publishers databases. The ProQuest database contains Weldasearch sub-database which is a collection of publications on the theme of welding in all over the world.

NAGY CIKLUSÚ FÁRASZTÓVIZSGÁLATOK NAGY SZILÁRDSÁGÚ ACÉLOKON ÉS HEGESZTETT KÖTÉSEIKEN

Lukács János – Miskolci Egyetem

Két szilárdsági kategóriában, nemesített és termomechanikusan kezelt nagy szilárdságú acélokon és hegesztett kötéseiken, különböző folyáshatár-illesztések mellett végeztünk nagy ciklusú fárasztóvizsgálatokat. A hegesztéstechnológiák tervezésének és optimalizálásának ismétlődő igénybevételű vizsgálatokon alapuló támogatását nagyszámú vizsgálatra és az eredmények statisztikai szemléletű értékelésére alapoztuk. A statisztikai szemléletet már a vizsgálatok tervezési fázisában alkalmaztuk, így az eredmények érvényességi tartománya szélesíthető és azok megbízhatósága növelhető volt. A cikk bemutatja és értékeli az eredményeket, összevetve azokat egymással és irodalmi adatokkal.

HIGH CYCLE FATIGUE INVESTIGATIONS ON HIGH STRENGTH STEELS AND THEIR WELDED JOINTS

High cycle fatigue tests were performed on two strength categories of high strength steels, on quenched and tempered, and thermomechanical types, on base materials and welded joints, and on different matching conditions. The planning and optimization of welding technologies based on investigations under cyclic loading were built upon large number of experiments and statistical evaluation of the results. Statistical approach was already applied during preparing the investigations, which have been allowed the expansion the effective range of results and the increasing of reliability. The article demonstrates and evaluates the results comparing with each other and with literary data.

HEGESZTETT CELLAHÉJ OPTIMÁLIS MÉRETEZÉSE KÖLTSÉGMINIMUMRA

Farkas József – Miskolci Egyetem
Jármai Károly – Miskolci Egyetem

A konzolos oszlop hajlításra és nyomásra van igénybe véve, valamint az oszlop tetőpontjának vízszintes elmozdulása és hengerhéjas keresztmetszetének átmérője korlátozva van. Az oszlop alsó részét cellahéjjal erősítjük. Kétféle szerkezetváltozatot optimalizálunk és hasonlítunk össze. Elsőként a merevítetlen körhengerhéjat optimalizáljuk, és azt kapjuk, hogy a héjvastagság olyan nagy, hogy nem alkalmas alakításra és hegesztésre. A másodikként vizsgált cellahéj két koncentrált körhengerhéjből és a közéjük hegesztett hosszbordákból áll. A cellahéj a cellalemezhez hasonló előnyökkel rendelkezik, vagyis nagy merevséget biztosít kis szerkezeti magassággal. Sima felületük kedvező a korrózióvédelem szempontjából. Esztétikai szempontból is előnyösebbek a hosszbordás változatnál.

OPTIMUM DESIGN OF WELDED CELLULAR SHELL FOR MINIMUM COST

The cantilever column is subject of bending and compression and the column horizontal deformation at the top is limited. The bottom of the column is reinforced by cellular shell. Two types of structural variants are optimized and compared to each other. First, the unbraced cellular shell is optimized and we found that the shell thickness is too great and it is not suitable for forming and welding. The second variant is the cellular shell consists of two shells and between them circular stiffeners are welded to the shells. The cellular shell structure has the main advantage, that it has high stiffness and small structural weight. The smooth surface is favourable in terms of corrosion resistance. The cellular version is aesthetically also preferred better than the flat stiffener versions.

ADDITÍV GYÁRTÁSI TECHNOLÓGIÁK SZEREPE A KIS- ÉS NAGYSZÉRIÁS GYÁRTÁSBAN

Kovács Norbert Krisztián – BME Polimertechnika Tanszék

Napjainkra a piaci igények gyors változása, valamint az ezzel párhuzamosan fejlődő technológiák eredményeként az új termékek piacra kerülésének ideje jelentősen lecsökkent. Mindez magával hozta, hogy a klasszikusnak számító, egymást követő gyártási folyamatok helyét átvette az egyidejű, szimultán gyártástervezés. A szimultán gyártástervezés legfontosabb pillérei a közbeni ellenőrzés, valamint a gyártásban résztvevők közötti hatékony kommunikáció, amelyben az additív gyártási technológiák megjelenése robbanásszerű előrelépést hozott. Segítségükkel interaktív prototípus hozható létre, vagyis a modell a tervezési folyamattal párhuzamosan, a tervezésben résztvevőktől, vagy akár a prototípust alkalmazó felhasználóktól származó visszacsatolások alapján gyorsan változtatható és felülírható. Az additív gyártási technológiák további előnye, hogy szinte bármilyen geometriát le lehet velük gyártani a rétegről-rétegre történő építési módnak köszönhetően. Napjainkban az additív gyártási technológiák alkalmazása egyre szélesebb körű, a vizuális célú megjelenítés egyre jobban háttérbe szorul, és – az új anyagok megjelenésének és a gyártórendszerek fejlesztésének köszönhetően – egyre nagyobb szerepet kapnak a funkcionális, műszaki célú prototípusok. Előadásomban ennek az új iparágnak lehetőségeit kívánom bemutatni a polimer termékek gyártástechnológiájának a szemszögéből.

THE ROLE OF ADDITIVE MANUFACTURING IN SMALL AND LARGE SERIES PRODUCTION

Nowadays, due to the demands of the market, the time of a newly designed product to reach the market significantly decreased. As a result, the classical, linear design processes were taken over by the parallel or simultaneous design and manufacturing process. The most important aspects of the simultaneous design are the monitoring and the communication between the participants of the manufacturing process. The appearance of the additive manufacturing processes brought a huge leap forward. By the help of additive manufacturing, interactive prototypes could be developed, meaning that the model could be parallel modified to the designing process based on the feedback of the designers or even the end users. Another advantage of the additive manufacturing is that practically any geometry could be manufactured due to the layer-by-layer manufacturing method. Nowadays, the application of additive manufacturing is getting wider every day and due to the appearance of new materials and due to the development of manufacturing systems, the functional, engineering prototypes are getting more and more role. In my presentation, I would like to introduce the possibilities of this new industry through the manufacturing of polymer parts.

KORRÓZIÓÁLLÓ ACÉL CSŐVEZETÉKRENDSZER HEGESZTETT KÖTÉSEI KÖRNYEZETÉNEK LOKÁLIS KORRÓZIÓJA

Trampus Péter – Dunaújvárosi Egyetem*Réger Mihály* – Óbudai Egyetem*Péter László* – MTA Wigner Fizikai KK*Verő Balázs* – Bay Zoltán Kft.*Kerner Zsolt* – MTA Energiatudományi KK*Fábián Réka* – BME ATT*Lakatosné Varsányi Magda* – Bay Zoltán Kft.*Szabó Péter János* – BME ATT*Telegdi Judit* – MTA Természettudományi KK

Egy összetett felépítésű, ausztenites korrózióálló acélból készült csővezetékrendszerben több évtizedes üzemeltetést követően, lyukkorróziós jellegű károsodást észleltek, amit sem az üzemeltetési körülmények, sem az áramoltatott közeg jellemzői nem indokoltak. A korrózió által megtámadott felületek 80%-a hegesztési varrat és környezete volt. A korlátozottan rendelkezésre álló minták elektrokémiai korróziós, fémtani, metallográfiai, mechanikai és egyéb vizsgálatai alapján nagy biztonsággal tisztázható volt a károsodás alapvető jellege és a kialakulásában szerepet játszó tényezők súlya.

LOCAL CORROSION AT WELDED JOINTS OF A STAINLESS STEEL PIPELINE

In a large pipeline system constructed from austenitic stainless steel degradation was discovered after a few decades of operation. Neither the operating conditions nor the medium's parameters could explain the pitting like corrosion degradation. About 80% of the degraded areas were in welds or in their heat affected zones. Electrochemical corrosion tests, mechanical and microstructural investigations were carried out on the limited number of samples. Based on these it was possible to clarify with high certainty the fundamental feature of the degradation and the role of the major contributors.

ROBOTRENDSZER ALKALMAZÁSA HEGESZTETT TARTÓSZERKEZET GYÁRTÁSÁBAN

Markó Péter – KÉSZ Kft.

Az 1970-es években Magyarországon is megjelent, az első időben alapvetően CNC láng- majd plazmavágáson alapuló lemezalkatrész-gyártás hosszú időre megoldotta a nagy-méretű hegesztett acélszerkezetek alkatrészellátási gondjait. A technológia fejlődése, a 3D-s vágások, valamint a termikus vagy mechanikai jelölések megjelenése határozot-tan növelte a szerkezetek összeállításának hatékonyságát. Időközben a forgácsolásban egyeduralkodó robottechnika teret nyert a hegesztett szerkezetek gyártásában is. Ma számtalan hegesztőrobotot lehet találni a világhálón. A hegesztett acélszerkezetek gyár-tóinak azonban manapság újabb kihívással kell szembenéznük. Míg a hegesztés tisztán anyagi kérdéssé vált, mivel vagy robotizálással, vagy drasztikus béremeléssel a probléma megoldható, addig a szerkezetek összeállítása megfelelő rajzolvasási ismeretekkel bíró lakatosok hiányában még anyagi áldozatok árán sem megoldható. Nem maradt más hátra, mint a számítástechnika és a lézeres geometriai mérés technika alkalmazásával robotizálni a tartószerkezetek gyártását és készre hegesztését. Ennek megoldását mutat-ja be az előadás.

ROBOT SYSTEM FOR STEEL BEAM MANUFACTURING

Application of CNC controlled oxy-fuel, later plasma cutting machines for steel plate parts was the only development in steel structure manufacturing since the early 1970s. New processes, e.g. 3D cutting, thermal and mechanical marking of parts, increased the effec-tiveness of manufacturing definitely. In the meantime robotization penetrated deep into application of thermal processes, like welding and cutting. Nowadays a huge offer is avail-able in single welding and cutting robot stations. However the steel structure producers have to face new challenges. Meanwhile further development of output in respect of weld-ing is possible in extensive way, with employing more welder or applying single welding robot stations, missing workers with more intelligence for appropriate interpretation of technical documentation in assembling welded parts creates difficulties, which could not be solved even with offering higher wage. The only way is to apply robot solutions with adequate computer background and laser measuring technic in steel beam assembling and welding. The presentation is demonstrating such a realized project.

HIBRID RENDSZERŰ TOVÁBBKÉPZÉS A HEGESZTHETŐSÉGRŐL
HYBRID COURSE ON WELDABILITY, SPRING 2017

Adonyi János – LeTourneau University, Longview, Texas, USA
Dobránszky János – MTA-BME Kompozittechnológiai Kutatócsoport

Az előadás egy Magyarországon teljesen új, hibrid képzési módszert ismertet. A képzés angol nyelvű, online és on-ground (személyes) órákon való aktív részvételen alapul. Célja, hogy a hallgatóság az acélok hegeszthetőségét modern és releváns ipari alkalmazások bemutatásán keresztül megismerhessék. A képzés közvetíteni kívánja az Amerikai Hegesztési Egyesületben (AWS) felgyülemlett tapasztalatokat, továbbá lehetőséget ad arra, hogy a magyar résztvevők a szakmai tudásukon túl angol szaknyelvi ismereteiket is fejleszthessék, és online együtt dolgozhassanak amerikai hegesztőmérnök kollégáikkal. A képzés az alábbi fő témákat érinti:

- metallurgiai folyamatok, termomechanikus megmunkálások, hőkezelés,
- hőfolyamatok a hegesztés során, ömlesztő- és sajtolóhegesztések,
- repedési jelenségek, a hegesztett kötésben,
- nagy szilárdságú acélok hegeszthetősége autóiipari alkalmazásokon keresztül,
- duplex acélok, alumíniumötvözetek hegeszthetősége, autóiipari alkalmazása,
- vegyes kötések hegeszthetőségi és technológiai jellemzői,
- a károsodáselemzés törésmechanikai szemléletű alkalmazása: nyomástartó berendezések, acélszerkezetek, roncsolásmentes vizsgálatok, „fitness for service”,
- a jelen és a jövő technológiai kihívásai.

A képzésben résztvevőknek a félév során egy projektfeladatot kell megoldaniuk csoportos munka formájában. A projektfeladatok végrehajtásának támogatására a képzőhely laborfoglalkozásokat biztosít mind a magyar, mind az amerikai résztvevőknek. A hallgatóknak a kurzusokon elsajátítható tudásról a tanfolyam végén, egy vizsgán számot kell adniuk. A képzést a LeTourneau University, a BME Mérnöktovábbképző Intézete és a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszéke közösen indítja, 2017 tavaszán.

HYBRID COURSE ON WELDABILITY SPRING 2017 – WELDABILITY OF
ADVANCED STEELS, STAINLESS STEELS AND ALUMINUM ALLOYS

This is a new hybrid course (14 weeks online, 1 week on campus), which will be taught in English by an American welding engineering professor (prof. Yoni Adonyi, LeTourneau University), with help from a Hungarian professor (Janos Dobranszky, Budapest University of Technology and Economics).

The approx. 45 contact hour course is asynchronous and will follow the 2017 Spring se-

mester time table. With parallel registration in the US and Hungary of a mix of working professionals and graduate students enrolled, increased learning can be expected from student-to-student interactions.

The course will give European students a good insight in the working of the American Welding Society too.

The content is aimed at Graduate level and might require 15-20 hours/week of intense studying – lectures, discussion board, homework, quizzes. Participation in the campus labs and exams week is mandatory, with over 40% grade depending on its success. Two such equivalent weeks of labs, projects and final exam will be offered: either Budapest, end of June 2017 or Texas, mid-August 2017.

In case students would chose to travel abroad, travel expenses will not be included in the course fees - see attached syllabus with details and course outcomes. However, lodging and meals in Longview will be provided at student discount rates.

Prerequisites are a BSc degree in Engineering from an accredited university and proof of advanced proficiency in English. A certificate of completion will be issued for those with a passing grade, bearing signatures from LeTourneau University, Longview, TX and BME, Budapest, Hungary. This course would complement in content the knowledge gained during the European Welding Engineer (EWE) course. Topics are the followings:

- Materials Science fundamentals overview: Metals vs. other Engineered Materials (Polymers, Ceramics, Composites).
- Ferrous Metallurgy Fundamentals, review of Extractive, Chemical and Physical metallurgy, ingot vs. continuous casting, Heat treatments.
- Steel strengthening mechanisms and phase transformation phenomena.
- Solid-Gas and Metal-Gas reactions, Diffusion in solids, hydrogen-induced cracking.
- Non-equilibrium solidification, segregation, constitutional supercooling, solidification cracking.
- Post-weld precipitation hardening, reheat cracking, predictive equations.
- Arc welding, net heat input, Heat Affected Zone transformations, hardenability, preheat calculations (MIDTERM posted online).
- MIDTERM, Reviews, Discussions of mostly misunderstood topics, Overview of welding processes.
- Plane stress vs. plane strain, plastic collapse vs. brittle failure, Ductile to Brittle transition Temperature, impact- (Charpy) vs. fracture- (CTOD) toughness in welds and HAZ.
- Welding Codes and Specifications.
- Analytical techniques: destructive- vs nondestructive testing of steel welds.
- Weldability testing; simulated, small-scale, full scale.
- Case studies: failure analysis, lessons learned.
- Preparation for On-Campus labs (overview of the lab equipment and how On-Campus labs, exercises, reports, FINAL test.

MIG-/MAG-HEGESZTÉSI ELJÁRÁSVÁLTOZATOK
LÉNYEGES TECHNOLÓGIAI VÁLTOZÓI*Kristóf Csaba – MAHEG*

A korszerű hegesztőberendezések kínálta új MIG-/MAG-hegesztési eljárásváltozatok alkalmazása kapcsán felmerült, hogy miként alkalmazhatók a (nemzetközi) szabványok előírásai a hegesztők/gépkezelők, illetve a hegesztési technológiák minősítésére. A kialakult helyzet ráirányítja a figyelmet a szabványos megoldások érvényességi hatáira. Az új eljárásváltozatok megjelenésével, azoktól nyilván nem függetlenül egyre több, tudományosan megalapozott ismeret áll rendelkezésre a hegesztett kötés (és rajta keresztül a hegesztett termék) minősége és a hegesztési folyamat jellemzői közötti összefüggésekről. Ezekre alapozva lehetséges a hegesztési technológia lényeges változóinak újragondolása. Az előadás egy lehetséges megközelítést fogalmaz meg.

ESSENTIAL VARIABLES FOR NEW GMAW PROCESS VARIANTS

New process variants offered by the modern welding equipments raise the question, how to use the requirements of international norms for qualification of welders/operators and welding technology. Using the valid norms, the limits of validity should be reconsidered. With increasing application of the new process variants, based on the experience of its developments, more and more scientific validated knowledges are available about the relation between quality of the welded joint (the welded assembly) and the process variants. Based on this, it is possible to reconsider the normed essential variables of MIG and MAG process.

ELJÁRÁSOK ÉS FEJLETT IRÁNYÍTÁSI FUNKCIÓK AZ AUTÓIPAR ÚJ KÖVETELMÉNYEIT KIELÉGÍTŐ AUTOMATIZÁLT HEGESZTÉSHEZ

Thomas Spiess – SKS Welding Systems GmbH
Somskői Sándor – SKS Welding Systems Kft.

Az autóipari könnyűszerkezetek új anyagok alkalmazását hozzák magukkal. Ez rendkívüli követelményeket támaszt a kötéstechika számára, melyek kielégítése a speciálisan az automatizált hegesztéstechika számára kifejlesztett folyamatokkal és adaptív szabályzó funkciókkal, együttesen egy hardverrel teljesül, mely lehetővé teszi a folyamatközeli huzaltovábbítást. A kihívást itt a nagyobb szilárdság, a vékonyabb lemezzvastagságok és a speciális bevonatok jelentik, melyek gyakran csak speciálisan kifejlesztett, csökkentett hőbevitelű hegesztési eljárásokkal oldhatók meg. A megfelelő kötésminőséghez meghatározott nagy hegesztési sebesség a folyamat során azonos mélységű beolvadást feltételez. A jelleggörbék intelligens szabályzással képesek kezelni a hegesztési sebesség és az áramátadó munkadarabtól való távolságának változását, az U-I jellegmezők pedig korrigálják a hegesztési paramétereket. E szabályzási mechanizmusok segítenek elkerülni a salakképződést is. A robotos alkalmazás érdekében optimalizált hardverek és a folyamatközeli huzaltovábbító rendszerek leegyszerűsítik a nagyon lágy és nehezen továbbítható hegesztőhuzalok alkalmazását, mint például az alumíniumét. A teljesen automatizált (robotos) hegesztés alapvetően, több ponton eltér a kézi hegesztéstől. A hegesztés során fellépő változások, melyeket a kézi hegesztő vizuálisan azonnal érzékel, és annak megfelelően cselekszik, a robotos hegesztésnél gyakran késve kerülnek megállapításra, vagy csak különböző mérő- és felügyeleti funkciók alkalmazásával detektálhatók. Nagy hegesztési sebességek, nehezen hozzáférhető vagy előnytelenül pozícionált illesztési helyek, nagyfokú rendelkezésreállítás és nagy darabszámok jellemzik a munkahétköznapiakat az automatizált termelésben. Gyakorlati példákon keresztül mutatjuk be az automatizált kötéstechika különböző kihívásait új alapanyagok, anyagkombinációk esetében.

PROCESSES AND ADDITIVE CONTROL FUNCTIONS FOR AUTOMATED WELDING TO MEET NEW REQUIREMENTS OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Lightweight construction in the automotive industry requires the use of new materials. This places special demands on joining technology. With specially developed processes for automated welding technology and adaptive control functions in conjunction with a process-oriented wire feeding hardware, these requirements are met. Higher strengths, thinner sheet thicknesses as well as special coatings are the challenges that often can only be solved with specially developed heat-reduced welding processes. High welding speeds require a defined and constant penetration depth to achieve a consistent joint quality. Process characteristic curves combined with intelligent control mechanisms that make use of welding speed changes, distance changes, U-I characteristic fields are used to adjust welding parameters – a prerequisite. In addition, these control mechanisms also help to prevent silicate depositions. For robotic applications optimized hardware and process-oriented wire feeding systems simplify the use of very soft welding materials that are difficult to feed, such as aluminum wire. Basically, the fully automated (robotic) welding differs in many aspects from the well-known manual (hand-) welding. The hand welder immediately perceives changes during welding and takes action. These changes are often detected lately in robotic arc welding, or only by using measuring and monitoring functions. High welding speeds, inaccessible or unfavorably positioned joints, high availability and production figures determine the daily working routine in a fully automated production. With weld application examples the different requirements for new materials and material combinations are explained in the field of automated joining technology.

IMPULZUSTÍPUSOK HATÁSA HUZALELEKTRÓDÁS VÉDŐGÁZAS ÍVHEGESZTÉSNÉL VASTAGLEMEZEK ESETÉN

Tóth Tamás – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék
Májlínger Kornél – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék

A kutatás során az impulzusos, kettős impulzusos és hagyományos üzemmű, huzalelektrodás védőgázos hegesztést vizsgáltuk és hasonlítottuk össze ötvöztelen szerkezeti acélok esetében. Az alapanyagok P355GH és S355J2+N acélok voltak 6, 12, és 25 mm-es vastagságban. A vetemedés az impulzusos eljárásváltozat esetében kisebb volt, mint a hagyományos üzemmódú hegesztés esetén. A deformációbeli különbség a 6 mm-es lemezek esetében volt a legnagyobb, ott akár a felére is lecsökkenthető, a 12 és 25 mm-es lemezek esetében jóval kisebb volt az eltérés. A kettős impulzusos üzemmód jelentősen megnövelte a kézi hegesztési sebességet a teljes teljesítménytartományon, az impulzusos üzemmód csak a rövidzártas anyagátvitellel szemben volt gyorsabb. Az impulzusos és kettős impulzusos anyagátviteli mód jelentős mértékben lecsökkentette a keletkezett füst mennyiségét. A tompavarratok esetében a beolvadás jelentős mértékben nem változott meg, sarokvarratok esetén az impulzusos üzemmód kisebb, a kettős impulzusos gyakorlatilag azonos mélységű beolvadást eredményezett. A kettős impulzusos üzemmódban a varratfém azon része, amely hőkezelésen esett át a következő varratsor miatt, finomabb struktúrát mutatott, a hőhatásövezet pedig nagyobb keménységű lett a kisebb hőbevitel miatt. A próbatesteket vizuális, folyadékbehatolásos, radiográfiai és ultrahangos vizsgálatoknak vetettük alá, technológia eredetű hibát nem észleltünk.

INFLUENCE OF PULSE MODES OF GAS METAL ARC WELDING
AT WELD-ING OF THICK PLATES

Pulsed arc, double pulsed arc and normal arc gas metal arc welding (GMAW) processes were investigated and compared on low carbon thick steel sheets. The base materials were P355GH and S355J2+N steel with 6, 12, 25 mm thickness. The distortion was smaller in the case of pulsed arc and spatter amount was significantly lower in case of both process variants compared to regular GMAW. The difference in distortion between non pulsed and pulsed arc welding was bigger in the case of 6 mm thickness and less and less by 12 mm and 25 mm thickness respectively. In case of double pulsed method the welding speed was higher in the whole power range compared to the regular GMAW, however the single pulsed arc only led to higher welding speed in the of short-circuit arc range. Furthermore, the amount of the metal fume was significantly reduced with pulsed techniques. In the macrostructure, there was no difference between the fusion area at butt welds, but in case of fillet welds, the pulsed arc led to smaller, the double pulsed arc led to similar penetration depth compared to the regular GMAW. The double pulsed mode resulted finer structure in the fusion zone tempered by the next welding pass, because of the less heat input. The hardness values were hardness in the heat affected zones in case of double pulsed mode. The test pieces were examined with visual testing, penetration testing, radiographic and ultrasonic methods, and there were no technology based flaws in the joints.

AZ AUTÓIPARBAN HASZNÁLATOS HORGANYBEVONATOS VÉKONY LEMEZEK VÉDŐGÁZOS KÖTÉSTECHNOLÓGIÁINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Török Máté – Gedia Hungary Kft.

Az előadásom témája az autóiparban használatos, horganybevonatos lemezek ívhegesztése, ívforrasztása, a gyakorlatban alkalmazott technológiák összehasonlítása. Fő célja volt a tesztejmeimnek megtalálni az adott feladathoz optimális technológiát szériatermelés esetén, biztosítva a megfelelő varratminőséget és folyamatképpességet. A tipikus probléma a horganyzott lemezek hegesztése során a megnövekedett gázporozitás a varratfémekben, a hegesztés során elgőzölgő horgany miatt, illetve az instabil villamos ív. Normál esetben nem szerencsés ilyen bevonatolt lemezeket hegeszteni, az autóiparban mégis a legtöbb karosszériaelem alapanyaga horganybevonattal van ellátva, megelőzve a gyártás előtti/közbeni korróziót. A kutatómunka során sok tesztet készítettem melynek során összehasonlítom az ún. hideg anyagátvitelű technológiákat, a hagyományos rövidzárlatos ívű, huzalelektrodás, védőgázos (MAG) hegesztést és az ívforrasztó hegesztést (MIG/MAG-forrasztás). A tesztek során kiemelt szerepet kapott az optimális hegesztőpisztolypozíció, a hegesztési sebesség megtalálása annak érdekében, hogy biztosítani lehessen a megfelelő folyamatstabilitást és varratminőséget.

COMPARING THE SHIELDING GAS JOINING TECHNOLOGIES USED IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY ON ZINC COATED SHEETS

In this research work, the results of the investigation dealing with arc welding and arc brazing of zinc coated thin sheet metals. The main target was the test series to find the optimal process in serial production with providing the appropriate seam quality and process capability. The usual problem to weld the galvanic coated sheets the increased gas porosity in the weld metal cause of the evaporated zinc, and the instable arc. However in normal case it is not necessary to weld coated sheets in the automotive industry the most body parts raw material has zinc coat to avoid the corrosion problem during the production. Cause of this at the car industries we usually have to weld that materials. In this research work I made lot of investigation; compare the cold metal transfer process, the short circuit arc MAG welding and the MIG/MAG brazing. Beside these I also test the optimal torch position and motion speed to make a real acceptable process capability and weld quality.

NAGYSZILÁRDSÁGÚ VÉKONYLEMEZEK VEGYESKÖTÉSE MIG-ELJÁRÁSSAL

Kalácska Eszter – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék
Májlinger Kornél – BMA Anyagtudomány és Technológia Tanszék
Fábián Enikő Réka – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék
Pascale Russo Spena – Free University of Bozen-Bolzano, Italy

A kutatás során automatizált MIG-hegesztőgép segítségével készült TWIP- (twinning induced plasticity) és TRIP- (transformation induced plasticity) acél vékony lemezek vegyes kötését hoztuk létre. A hegesztés paramétereinek optimalizálása mellett az elkészült varratokat szemrevételezés, szakítóvizsgálat, mikrokeménységmérés, valamint kvantitatív metallográfia alapján elemeztük. A TRIP-acél hőhatásövezetében jelenlévő martenzit és bénit miatt a keménység 450–500 HV_{0,1}-re adódott. A kötés az ausztenites varratnál szakadt, a töretfelület szívósnak mutatkozott.

DISSIMILAR MIG WELDING OF ADVANCED HIGH STRENGTH STEEL SHEETS

Automated metal inert gas (MIG) welding process was used to weld the TWIP (twinning induced plasticity) and TRIP (transformation induced plasticity) steel sheets together. The welding parameters were successfully optimized for butt welded joints. The joints were investigated by visual examination, tensile testing, quantitative metallography and hard-ness measurements. The TRIP steel side of the joints showed increased microhardness up to (450-500 HV_{0.1}) through increased fraction of bainite and martensite. Macroscopically the tensile specimen showed ductile behaviour, they broke in the austenitic weld material.

ÉGHETŐ GÁZOK ALKALMAZÁSÁNAK TAPASZTALATAI

Balogh Dániel – Linde Gáz Magyarország Zrt.

Abaffy Károly – Linde Gáz Magyarország Zrt.

Gyura László – Linde Gáz Magyarország Zrt.

Az előadás a legfontosabb, ma is gyakran használt lángtechnológiák éghető gázainak elemzésével, azok gyakorlati felhasználhatóságával, gazdaságosságával foglalkozik. A Linde Gáz Magyarország Zrt. hegesztőlaboratóriumában különböző éghető és égést tápláló gázokkal elvégzett kísérleti eredmények bemutatása, ill. a tapasztalatok összefoglalását mutatjuka be. A ma is gyakran alkalmazott legfontosabb autogéntecnológiai eljárások elemzésére került sor – úgymint a lángvágás, elő-, utómelegítés, lánggyegetés – mind műszaki, mind gazdaságossági szempontok alapján. A kísérletekhez a klasszikus eszközök mellett a legmodernebb égőket, mérési eljárásokat (pl. hőkamera) alkalmaztuk. A mérési, számítási eredmények alapján javaslatokat teszünk az egyes eljárásokhoz alkalmazandó ipari gázok, eszközök kiválasztására, amellyel remélhetőleg a gyakorlati szakemberek munkájához segítséget tudunk adni.

APPLICATION EXPERIENCES OF THE FUEL GASES

The theme of the presentation is a technological analysis of common used flame technologies' fuel gases, with studying the practical applicability. The experiences made with different fuel and oxydizing gases in the welding lab of Linde Gas Hungary Co. Cltd. The artical presents the results of the experiences, summarizes the experiments and gives some proposal about adaptability. Up to this day manufacturing industry uses several variations of the flame applications in manufacturing process (for example flame cutting, preheating, postheating, etc.), which are anatomized technically and economically in this article. According to the measuring experiments and counted results we try to give proposals about industrial gases and flame tecnologies' burners adaptibility to help professionals and end users daily work.

PORTÖLTETŰ HUZALOK GYÁRTÁSI MÓDJAI ÉS
FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEIK*Fehérvári Gábor* – Böhler-Uddeholm Hungary Kft.

Az előadás a porbeles huzalok előállításának módszereit és annak a hegesztésre gyakorolt hatását mutatja be a legújabb tapasztalatok alapján. Az elmúlt években a fogyóelektródás portöltéses huzalok felhasználásának aránya az egyéb ívhegesztési eljárásoknál használt hegesztőanyagok felhasználásához képest fokozatos növekedést mutatott. A növekedés mértéke égtájanként más és más, attól függően, hogy az adott földrajzi területen milyen technológiai fejlettség állt rendelkezésre, és milyen kialakult hagyománya van a porbeles huzalok használatának. A portöltetű huzalelektródák a gyártási eljárás szerint alapvetően két csoportba sorolhatóak. Ennek egyik fajtája a nyitott profilú, szalagból hajtott, majd átlapolt, végtelenített, porral töltött huzalelektróda, a másik típusa pedig a zárt profilú, hegesztett csőbe töltött portöltetű huzal, amit a gyártási eljárás során húznak le a végső méretére. A kétféle gyártási eljáráshoz alkalmazott technológia eltérő. Azt, hogy milyen típusú huzalhoz melyik technológia alkalmazható előnyösen, műszaki és gazdasági szempontok határozzák meg.

MANUFACTURING PROCESSES OF FLUX CORED WIRES
AND ITS APPLICATION

In this paper different manufacturing processes of flux cored wire and its effect on welding are presented on the basis of the newest experiences. The consumption of flux cored welding wires in comparison with other arc welding processes are increased gradually in the last few years. The rate of increasing depends on technical development and tradition of different regions. Generally the flux cored wires are divided into two groups according to manufacturing process. By one of the two processes the wire has opened profile in cross section. The another process starts from a flux filled tube and during the manufacturing process the wire is reduced to final diameter. These two manufacturing process are different. The technical and economic considerations define the applied process for manufacturing of a given alloyed wire.

GÁZKEVERÉKEK HATÁSAI DUPLEX KORRÓZIOÁLLÓ ACÉLOK HEGESZTETT KÖTÉSEIRE

Varbai Balázs – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék

Kísérleteink során tiszta (99,996%) argon védőgázhoz kevert hidrogén (99,999%) gáz hatását vizsgáltuk különböző duplex korrózióálló acéllemezek hegesztett kötéseire, fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés esetén. A kísérleteket tömör és porbeles huzalokkal végeztük. A hegesztett kötésekben vizsgáltuk a hidrogéntartalom szövetszerkezetre, keménységre és varratgeometriára gyakorolt hatását, valamint a hegesztett kötések lyukkorróziós tesztnek vetettük alá. A hidrogéntartalom jelentős hatással volt a beolvadási mélységre, a hegesztési varrat külső és belső alak tényezőjére. A tiszta argon védőgázzal hegesztett varrathoz képest hidrogén hatására nőtt a varrat külső alak tényezője, azaz nőtt a varratszélesség és csökkent a varratdudor magassága.

EFFECTS OF SHIELDING GAS MIXTURES ON DUPLEX STAINLESS STEEL WELDS

We investigated the effects of hydrogen (99.999%) content mixed with pure argon (99.996%) on the welded joint of duplex stainless steels made by gas metal arc welding. The experiments were done by solid and flux cored electrodes. We investigated the effects of hydrogen on the welded joints' microstructure, hardness and weld geometry, also the welded sheets were subjected to corrosion tests. The hydrogen content had effect on the weld penetration depth and the shape factors. Compared to the pure argon shielding gas the hydrogen content increased the external shape factor, so the weld seam width increased and the height decreased.

DUPLEX ACÉLOK LÉZERSUGARAS HEGESZTÉSE

Fábián Enikő Réka – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék

A duplex acélok hozaganyaggal történő lézersugaras hegesztésének hatásáról kevés adat ismert. Négy különböző típusú (LDX2101, 2304, LDX2404 „sovány”, illetve 2205 standard) acélminőségű duplex acélnál vizsgáltam az ausztenites szerkezetű Metco 41C por, illetve 22 9 3 L N (Avesta 1.4462) típusú huzaladagolás hatását a varratokra és azok környezetének szövetszerkezetére azonos alapanyagoknál. Történtek vizsgálatok azonos anyagminőségeknél, de különböző anyagvastagságoknál. A vizsgálatok azt bizonyították, hogy a hozaganyag alkalmazása a mechanikai tulajdonságokat pozitívan befolyásolja Poradagolással készített hegesztéseknél mindegyik anyagminőségnél és mindegyik vastagságnál nagyobb lett szakítószilárdság is és az alakváltozás mértéke is, mint autogén lézersugaras hegesztéseknél, viszont a 22 9 3 LN típusú huzaladagolással kaptam minden anyagminőségnél a legjobb szívósságot. Szövetszerkezeti vizsgálatoknál úgy találtam, hogy poradagolással számos esetben a varrat jelentős inhomogenitást mutatott: a varratok korona részében több mintánál dominált az ausztenites szövetszerkezet, de átlagosan is a varratok ferrittartalma kisebb volt, mint a hozaganyag nélküli hegesztéseknél. A huzaladagolás után a varratok ferrittartalma nem lett mindig kevesebb, mint autogénhegesztés után, de a varratokban a szemcsék alakját befolyásolta a huzaladagolás. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a hegesztés sebessége jelentősen befolyásolja a varratok ferrittartalmát és szilárdságát. A korróziós tesztek alapján elmondható, hogy az alkalmazott hozaganyagok pozitív hatása minden esetben kimérhető volt, a legkevesebb fogyást a 22 9 3 LN típusú huzaladagolással hegesztett mintadaraboknál mértem.

LASER WELDING OF DUPLEX STAINLESS STEELS

Ferritic-austenitic stainless steel also referred to as duplex stainless steels, combine many of the beneficial properties of ferritic and austenitic steels. Due to the high content of chromium and nitro-gen, and often also molybdenum, these steels offer good resistance to localised and uniform corro-sion. The duplex micro structure contributes to the high strength and high resistance to stress corro-sion cracking. Duplex steels have good weldability. The chemical composition of duplex steels is balanced to give approximately equal amounts of ferrite and austenite in solution-annealed condi-tion. Duplex steels are more prone to precipitation of sigma phase, nitrides and carbides than corresponding austenitic steels, causing embrittlement and reduced corrosion resistance. The formation of intermetallic phases such as sigma phase occurs in the temperature range 600–1000 °C and de-composition of ferrite occurs in the range 350–500 °C (475 °C embrittlement). In this work were studied the effect of the additional materials on the laser welded microstructure of LDX 2101, 2304, LDX 2404, 2205 grade steels produced at Outokumpu Works. The tensile properties and pitting cor-ro-sion resistance were studied also. Due to the laser welding the ferrite content of welded material increased in each case in comparison with the parent materials. Least ferrite content was obtained by Metco 21C power addition, but in each material the best elongation was obtained on the welded samples witch used welding wire. Welding consumable addition has positive effect on mechanical proprieties. The best pitting corrosion resistance was obtained at samples which was laser welded with welding wire addition, at each material. Of course the parent materials effect was observed. Increasing the welding speed the pitting corrosion rate decreased.

A TERMELÉKENYSÉG NÖVELÉSE KÖZÚTI HASZONGÉPJÁRMŰVEK
ROBOTIZÁLT, NAGY SEBESSÉGŰ HEGESZTÉSÉVEL*Vajas Attila – Schwarzmüller Kft.*

Közúti haszongépjárművek alumínium alapanyagú felépítményeivel szemben a vevők különös igényeket támasztanak. Kihasnálva az alumínium előnyös tulajdonságait, szinte 90%-ban fényezetlen kivitelben kéri, növelve ezzel is a jármű hasznos terhelhetőségét. Emiatt fokozottak az elvárások a hegesztett kötések esztétikus kivitelezésével szemben, ami karcmentes felületeket és kifogástalan varratalakot kíván. A minőség megítélésében nagyon fontos szerepet játszik a varratfelület megjelenése, „szépsége”. A vevői igények kielégítése a teljes gyártási folyamat átgondolását igényelte. Kézi hegesztés alkalmazása hosszú, bizonytalanul tervezhető gyártási idővel és a varratok külalakjának „változatosságával” jár. Ívhegesztő robot és a modern tandem MIG-hegesztési technológia, on-line varratkövetéssel ötvözve, nagy lépést jelentett a kézi hegesztéssel szemben. A robotos technológia bevezetése a teljes járműveknél 50%-kal rövidebb átfutási időt eredményezett, míg a hegesztési művelet tekintetében ez 85%-os javulást jelentett. A fejlesztés középpontjában egy komplex robotállomás létesítése volt, amely alkalmas növelt magnéziumtartalmú alumíniumból készülő szerkezet hegesztésére egyhuzalos és tandem technológia alkalmazásával. A robotrendszer irányító szoftverek a Schwarzmüller Kft. által használt alapanyagokra lettek kifejlesztve, és ennek révén 160 cm/min hegesztési sebességet érhattünk el. A megvalósított fejlesztés révén lépést tudunk tartani a piacon jelentkező, megnövekedett vevői igényekkel. A sikeres beruházásnak köszönhetően további fejlesztések vannak folyamatban, kiváltva ezzel a kézi munkaerőt, és nem utolsósorban ezzel is védve a dolgozók egészségét.

INCREASE OF PRODUCTIVITY WITH HIGH SPEED ROBOTIC WELDING OF TRAILERS OF ROAD VEHICLES

The trailers made of aluminum have even higher expectations based on the customers' special demands. Taking advantage of the favorable characteristics of aluminum, almost 90% of unpolished finish surface asking, increasing the vehicle's load capacity. For this reason, the expectations are increased cause of the aesthetic design of welded joints, which requires surface without scratch and perfect seam shape. The perception of quality plays a very important role in the seamless surface appearance of "beauty". Meeting the demands of customers rethinking the entire production process is required. Application of manual welding involves a long, uncertain planning of production time and the seams look of "diversity". With combination of Arc welding robots, modern tandem MIG welding technology and on-line seam tracking is a great progress in over manual welding. The introduction of robotic technology has reached 50% shorter turnaround time of the total vehicles, while the welding time improved by 85%. The focus of development was the installation of a complex robot station, which able to weld high Mg alloyed Aluminium structures using a single wire welding and tandem technology as well. The softwares which controls the robotic system has been developed for the base materials used by the Schwarzmüller Kft. Thanks to the unique solution 160 cm / min welding speeds has been achieved. We can keep up with the increased customers' demand on the market through the implemented development. Thanks to a successful investment for further development is underway, eliciting the manual labor and, not least, thereby protecting the health of workers.

A LINEÁRIS DÖRZSHEGESZTETT KÖTÉSEK KIS CIKLUSÚ FÁRASZTÓ
IGÉNYBEVÉTELLEL SZEMBENI ELLENÁLLÁSA*Meilinger Ákos* – Miskolci Egyetem*Török Imre* – Miskolci Egyetem

Lineáris dörzshegesztéssel készült kötések esetében előfordul kis ciklusú fárasztó igénybevétel is. Az eljárásra jellemző, hogy ha tompakötést készítünk, akkor az összehegesztendő darabok homlokfelületéről szennyeződés (például alumíniumötvözeteknél oxidok) kerülhet be a kötésbe, ami ronthatja a kötés minőségét. Erre a feltevésre alapozva vizsgáltuk meg a lineáris dörzshegesztett kötések kis ciklusú fárasztó igénybevétellel szembeni ellenállását, és a technológiai paraméterek módosításával értük el a kedvezőbb kötéstulajdonságot.

LOW CYCLE FATIGUE RESISTANCE OF FRICTION STIR WELDED JOINTS

In case of friction stir welded joints the low cycle fatigue can be occur. During welding some contamination (for example aluminium-oxide) can be stirred from the joint surface which can decrease the quality of joints. Based on this assumption we investigated the resistance of friction stir welded joints against low cycle fatigue as well as the improvement of this property by the change of technological parameters.

ALUMÍNIUMHAB HEGESZTÉSE

Mohácsi Róbert – Óbudai Egyetem

A 20. század elejétől a világ alumínium termelése évi 8 tonnáról napjainkra 50 millió tonnára nőtt. Az alumínium felhasználása a kedvező tulajdonságai révén mára kiterjed az autópárra, szállítmányozásra, alumíniumszerkezetekre, haditechnikára, repülő- és űrtechnikára stb. A fejlődés azonban nem állt meg, mert például az elmúlt években néhány gyártó új, alumíniumalapú anyagot fejlesztett ki, amely azonban már nem tömör, hanem hab szerkezetű. Az előadás ennek a magyar szabadalom alapján előállított alumíniumhabnak a hegeszthetőségével foglalkozik. A szabadalom tulajdonosa, és egyben különféle cellaméretű alumíniumhab előállítója az Aluinvent Zrt., aki az alumíniumhab magasabb szintű feldolgozottságát is megcélozta. A termékek továbbfejlesztésében a hegesztés is fontos szerepet kaphat azonban ilyen irányú tapasztalatok nem álltak rendelkezésre. A hegesztés hagyományosan tömör anyagok kötésével foglalkozik, jelen esetben az alapanyag keresztmetszetében túlnyomó részt buborék található, melyek közt lévő anyag hegeszthető alumíniumötvözet. Az előadás EN AW 5052 ötvözet típusú alumíniumhab AWI-hegesztéssel készített kötések mutat be. Sarok- és kerámiaalátétes tompavarratok létrehozásának előkészületeit, a hegesztési kísérleteket, a varratokat és azoknak a mikroszkópi és computed tomography (CT) vizsgálatait mutatja be. Ezekkel a vizsgálóberendezésekkel nemcsak hagyományos, kétdimenziós képek, hanem háromdimenziós modellek is létrejöttek. Kép- és videószerkesztő programok felhasználásával teszi lehetővé a varratban a virtuális utazást. A CT-felvételek alapján készített videó, nagy varratérfogaton szemléletesen mutatja be a hegesztés hatására létrejövő buborékszerkezetet. Mely alapján következtetéseket lehet levonni a hegesztés folyamán végbemenő buborékmozgásról.

WELDING OF ALUMINIUM FOAM

The aim of the presentation is to examine the weldability of the homogeneous arc welded joint of current and potential car parts, produced from 5052 aluminum alloy (base alloy, composite, and foamed composite). The foamed composite – which is protected by patents of the owner of Aluinvent Ltd. The raw material is now in a development phase, that is the reason why we were only able to analyse the welding technological aspects. The main target was to examine the aluminum foam joints made by TIG process. While the welding process of the generally applied aluminum grades is well controlled, for the aluminum composite foam no any valid regulation or standard available. Due to this facts the characteristics of the different foam joints could be compared only with the normal aluminum sheet standards, taking into consideration the main differences. In the presentation different ways of analysis were introduced: digital microscope, electron microscope, CT. With these methods more information can be gained about the welded joint, without destruction of the material. The presentation summarizes the main difficulties of the aluminum welding, and concentrate on the EN AW-5052 alloy's problems. Few slides demonstrate the pre-welding process, with microscopic and macroscopic analysis. After the pre-welding experiment, trials of all the three materials were carried out: three butt joints and three cross joints. The target was to observe how the bubble structure changed after the applied welding process. At the end of the presentation few slides describe the results of the welding and material testing activity and show the conclusions and the qualification aspects of the applied welding technology. The different analyses can help us to define the potential applications of the foam material and further development possibilities.

ALUMÍNIUMÖTVÖZETEK ÁLLANDÓÁRAMÚ ÉS IMPULZUSOS, VÉDŐGÁZOS, FOGYÓELEKTRÓDÁS ÍVHEGESZTÉSE

Pósalaky Dóra – Miskolci Egyetem

Lukács János – Miskolci Egyetem

Török Imre – Miskolci Egyetem

A különféle alumíniumötvözetek, különösen a nagyobb szilárdságúak, a klasszikusnak nevezhető alkalmazásaik mellett (például repülőgépipar) egyre jelentősebb szerepet játszanak a szerkezetépítésben, a széles értelemben vett járműiparban stb. Azonban az anyagok ezen „új” csoportja nem csekély kihívás elé állítja a mémököket a tervezés, a gyártás és az üzemeltetés során egyaránt. A hatékony felhasználás több feltétele közül kettőt érdemes kiemelni: egy technológiai és egy alkalmazási, illetve alkalmazhatósági feltételt. A technológiai feltétel a szerkezeti elemek kötése, leggyakrabban hegesztése, így az a hegeszthetőség kérdéskörében jelenik meg. Az alkalmazási feltétel az ilyen típusú szerkezetek, szerkezeti elemek terheléséből következik, amely jellemzően ismétlődő igénybevétel, így a kulcskérdés az azzal szembeni ellenállás. A kutatómunka célkitűzése egyrészt kidolgozni azokat a hegesztéstechnológiákat, amelyekkel megfelelő tulajdonságú hegesztett kötések készíthetők, valamint összehasonlítani azokat. Másrészt meghatározni a tulajdonságegyüttesek hangsúlyos elemét, az ismétlődő igénybevételekkel szembeni ellenállást. Alkalmazható hegesztéstechnológiákat mutatunk be, 6082–T6 nagy szilárdságú alumíniumötvözetten kivitelezett, az összehasonlítás alapjául szolgáló, állandóáramú, semleges védőgázos, fogyóelektródás ívhegesztést, továbbá modern, impulzusos, semleges védőgázos, fogyóelektródás ívhegesztést, valamint ismertetjük a hegesztett kötések mechanikai tulajdonságait.

CONSTANT AND PULSED CURRENT GAS METAL ARC WELDING
OF ALUMINIUM ALLOYS

The magnitude of different aluminium alloys especially the ones with higher strength, are increasing in the structural engineering, not just the usual applications (like the aerospace industry) but more likely in the automotive industry. However, this “new” group of materials faces engineers with great challenges in the aspects of design, manufacture and operation. There are more assumptions of the effective use of aluminium, we should highlight two important factor, the technological and the applicability criterions. The technological criterion is the joining of structural elements, frequently with welding thus the technological criterion ultimately is the weldability. The assumption of applicability comes from the loading capability of these structures, which is typically cyclic loading so the key issue is from the point of view of applicability is the resistance to fatigue. The objectives of the research as a consequence are complex. On the one hand, the development of welding technologies suitable to make welded joints with adequate and aggregate properties. On the other hand cyclic stress resistance has to be determined as the emphasized property. This article represents applicable welding technologies, such as a classic CCGMA W technology as basis the for comparison and a modern PCGMA W technology, both performed on 6082-T6 high strength aluminium alloy and also represents the mechanical properties of the welded joints.

A TERMOMECHANIKUSAN HENGERELT ACÉLOK HEGESZTHETŐSÉGE, ISMÉTLŐDŐ IGÉNYBEVÉTELEL SZEMBENI ELLENÁLLÁSA

Dobosy Ádám – Miskolci Egyetem

Lukács János – Miskolci Egyetem

Nagy ciklusú fáradásra érvényes tervezési határgörbéket mutatunk be, és összehasonlítjuk azok jellegzetességeit (felépítés, származtatás, alkalmazhatóság). Bemutatjuk az S960M (VOESTALPINE S960TM) alapanyag hegeszthetőségi jellemzőit, a hegesztési munkatartomány meghatározásának vizsgálatait. Ismertetjük az elvégzett, nagy ciklusú fárasztóvizsgálatok eredményeit, a vizsgált alapanyagra és az elkészült hegesztett kötésekre egyaránt. A vizsgálatokat azzal a filozófiával terveztük és végeztük, hogy az eredmények statisztikusan reprezentálják az alapanyagot és a hegesztett kötések. Vizsgálatainkat, illetve azok eredményeit irodalomból származó adatokkal is összevetjük.

THE WELDABILITY AND FATIGUE BEHAVIOUR OF THE THERMOMECHANICALLY ROLLED STEELS

The objective of this article is to present the results of our research work in the field of high cycle fatigue. Different fatigue design limit curves will be introduced and compared (construction, derivation, applicability). We present the weldability and the welding window determination of the S960M (VOESTALPINE S960TM) termomechanical high strength steels. High cycle fatigue examinations were prepared and executed based on statistical aspects; accordingly the base material and the welded joints were represented statistically. The high cycle fatigue tests (HCF), as well as the test results will be described. Finally, both our examinations and their results will be compared with literature data.

S960Q VS S355N: HOGYAN BEFOLYÁSOLJÁK A HEGESZTÉSI PARAMÉTEREK A HŐHATÁSÖVEZET TULAJDONSÁGAIT NAGY- ÉS NORMÁL SZILÁRDSÁGÚ SZERKEZETI ACÉLOKNÁL

Gáspár Marcell Gyula – Miskolci Egyetem

Balogh András – Miskolci Egyetem

A szerkezeti acélok hőhatásövezetében a hegesztési hőbevitel hatására jelentős mikroszerkezeti, ebből adódóan mechanikai tulajdonságbeli változások mennek végbe. Napjainkban a felhasználók részéről fokozódó igény mutatkozik a nagy szilárdságú szerkezeti acélok alkalmazására, amelyek legnagyobb csoportját a nemesítéssel (Q) előállított szerkezeti acélok adják. Ezek az acélok a normál szilárdágúakhoz képest a hegesztési hőbevitelre érzékenyebbek, ami a hőhatásövezetben megjelenő hidegrepedések, illetve szívósság- és szilárdságcsökkenés formájában mutatkozhat meg. A fizikai szimuláció mint korszerű vizsgálati technika segítségével az alapanyagból kimunkált próbatesteken a hőhatásövezet különböző részei precízen, a későbbi anyagvizsgálatoknak kedvező mérettartományban előállíthatók. Ennek eredményeként a tényleges hegesztési kísérletekhez képest több hegesztési paraméterkombináció vizsgálható, és a hegesztési munkatartomány viszonylag gyorsan és pontosan meghatározható. Cikkünkben keménységmérés és műszerezett ütvizsgálatok segítségével összehasonlítjuk a nemesített, nagy szilárdságú és a normalizált (N), közepes szilárdságú acélok hőhatásövezetének felépítését, és elemezzük a hegesztési paraméterek hőhatásövezeti sávokra gyakorolt hatását.

S960Q VS S355N: WHAT IS THE EFFECT OF WELDING PARAMETERS ON HEAT-AFFECTED ZONE PROPERTIES

In the heat-affected zone (HAZ) of structural steels microstructural changes happen effecting significantly the mechanical properties. Nowadays, on behalf of the engineers there is a growing demand for the application of high strength steels, which largest group are the quenched (Q) and tempered (HTT) structural steels. These steels, compared to mild steels, are more sensitive to the welding heat input, which may result cold cracking and the reduction of toughness and strength properties in the HAZ. By advanced physical simulators the critical parts of HAZ can be precisely created in a favourable size for the further materials tests. Therefore wider combination of welding parameters can be tested and the welding lobe can be determined. In present paper the properties of HAZ of S960Q and S355N will be compared by hardness and instrumented Charpy V-notch test, and the effect of welding parameters on the critical HAZ areas is analysed.

A SÉFÉRIAN-ÖSSZEFÜGGÉS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI ELŐMELEGÍTÉSI HŐMÉRSÉKLET MEGHATÁROZÁSÁRA

Kovács Tünde – Óbudai Egyetem

Gáti József – Óbudai Egyetem

A hegesztési technológia tervezése során igen fontos figyelembe venni az acél hegesztési hő hatására létrejövő viselkedését. Ismert, hogy a nemesíthető acélokban edződési folyamat jöhet létre, mely a szövetszerkezet megváltozását okozza. Az edzés során létrejövő ausztenit-martenzit fázisátalakulás kifejezetten előnyös, szilárdságnövelő hatású, míg ugyanez a szövetszerkezeti változás a hegesztett varrat hőhatásövezetében nem kívánatos. A hegesztési technológia során ennek elekerülésére előmelegítést kell alkalmazni. Az előmelegítés hőmérsékletének meghatározására számos módszer ismert. Az általunk vizsgált Séférian-módszer igen egyszerű, de az acéloknak csak egy csoportjára alkalmazható. Az alkalmazhatósági tartományt kívántuk dolgozatunkban kiemelni, illetve bemutatni a Séférian-módszert.

SÉFÉRIAN EQUATION APPLICABILITY FOR DETERMINING THE PRE-HEATING TEMPERATURE

During the welding technology specification it's very important to consider the effect of welding heat for the steel resulting behavior. It is known that in case of the tempering steels the quenching process can occur changing in the microstructure. During the quenching the resulted austenit-martensite phase transformation is advantageous, cause hardening, even that the same microstructure changing in case of welding heat affected zone is undesirable. For prevention of the undesirable microstructure in the welded work it needs to apply pre-heating. Determining the preheating temperature of the several methods found. The used Séférian method is very simple but should only be used in a small steel group. The range of applicability of our study we wanted to highlight and present the Séférian method.

TÖBBSOROS VARRATFELÉPÍTÉS ESETÉN KIALAKULÓ HŐHATÁSÖVEZETI
SÁVOK FIZIKAI SZIMULÁCIÓVAL TÖRTÉNŐ VIZSGÁLATA
NEMESÍTETT, NAGY SZILÁRDSÁGÚ ACÉLOKON*Váradi Dávid* – Miskolci Egyetem

A hegesztett szerkezeteket tervező szakemberek körében egyre inkább növekvő igény mutatkozik a nagy szilárdságú szerkezeti acélok alkalmazására. Ezek az acélok a kimagasló szilárdságukhoz képest kedvező szívóssági és rendszerint elfogadható alakváltozási jellemzőkkel rendelkeznek. A nemesített, nagy szilárdságú acélok kiváló szilárdsági jellemzői egy nemegyensúlyi, részben megeresztett martenzites szövetszerkezetnek, valamint a megleghengerlést követő edzésből, illetve a nagy hőmérsékletű megeresztésből álló hőkezelésnek köszönhetők. Ezt a nemegyensúlyi szövetszerkezetet azonban a hegesztési hőciklus irreverzibilisen megváltoztatja, ebből adódóan pedig egy rendkívül inhomogén mikroszerkezettel, illetve mechanikai tulajdonságokkal rendelkező hőhatásövezet jön létre, amelyben az alapanyaghoz képest csökkent szívósságú, lokális sávok alakulnak ki. Ennek következtében a sikeres hegesztéstechnológia kidolgozásához a hegesztett kötés hőhatásövezetében végbemenő, döntően kedvezőtlen változások precíz ismeretére van szükség. A hagyományos anyagvizsgálati eljárások a hőhatásövezet csekély kiterjedéséből adódóan csak korlátozott lehetőséget biztosítanak a hőhatásövezet tulajdonságainak elemzéséhez. Az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézetben rendelkezésre álló fizikai szimulátor segítségével azonban laboratóriumi körülmények között válik lehetővé a hőhatásövezet különböző sávjainak előállítása az alapanyagból kimunkált próbatest teljes keresztmetszetében, a későbbi anyagvizsgálatokhoz szükséges, viszonylag nagy térfogaton. A diplomamunkám keretében elvégzett kutatómunka során a WELDOX 960 E (MSZ EN 10025-6 szerint S960QL) elnevezésű, nemesített, nagy szilárdságú acél szívósság szempontjából kritikus hőhatásövezeti sávjait, a szemcsedurvulási, az interkritikusan megeresztett, valamint a többrétegű varratfelépítés esetén kialakuló, ún. interkritikusan megeresztett durvaszemcsés sávokat állítottuk elő a védőgázos, fogyó-elektrodás ívhegesztésre (ISO 4063:2011 szerinti 135-ös eljárás) jellemző t_{8/5} hűlési időtartományokra (5, 15 és 30 s). A kritikus hőhatásövezeti sávok tulajdonságainak vizsgálatához optikai, valamint pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) készítettünk felvételeket, illetve makro- és mikrokeményiségmérés, valamint Charpy-féle ütővizsgálat segítségével elemeztük a hegesztési paraméterek hőhatásövezetre gyakorolt hatásait.

INVESTIGATION OF HEAT AFFECTED ZONES FORMED IN MULTIPASS WELDED JOINTS OF (Q+T) HIGH STRENGTH STEELS BY PHYSICAL SIMULATION

Nowadays, there is a growing tendency for the application of high strength steels among the designers of welded structures. These steels do not only have outstanding yield strength, but also prosperous toughness and admissible ductility. The (Q+T) high strength steels' exceptional mechanical properties stem from a non-equilibrium, quasi-quenched (low carbon content) and tempered martensitic microstructure. However, this non-equilibrium microstructure is irreversibly changed by the welding heat cycle, resulting an inhomogeneous HAZ with diverse mechanical properties, in which local HAZ areas are forming with decreased toughness. Consequently, the effect of these disadvantageous microstructural changes should be deeply discovered in order to determine the optimal welding lobe for this steel grade. Due to the narrow extent of HAZ, by the application of the conventional material testing methods, we have only limited opportunities to analyse its properties. Nevertheless, by the application of the physical simulator available in the Institute of Materials Science and Technology, we are able to reproduce the different HAZ areas in the whole volume of the test specimen, in laboratory environment. Then the simulated HAZ area can be examined with conventional material testing methods (almost) without dimensional limitations. In my research work, the most critical (in the matter of toughness) HAZ areas, the coarse-grained and intercritical heat-affected zones (formed in single-pass welded joints), and the intercritically reheated coarse-grained zone (formed in multi-pass joints) were reproduced for the welding lobe of GMAW applying $t_{8,5/5}$ cooling times between 5 and 30 s. The properties of these heat-affected zones were analysed by optical and scanning electron microscopes, hardness test and Charpy V-notch impact test.

HEGESZTÉSI FOLYAMATOK NUMERIKUS SZIMULÁCIÓJA
A CEN ISO/TS 18166:2015 SZABVÁNY ALAPJÁN

Borhy István – TÜV Rheinland InterCert Kft.

A globális piaci verseny a termékek tervezése valamint gyártása során alkalmazható innovatív technológiák és eszközök fejlesztését követeli meg. A számítógépes erőforrások és az alkalmazott szoftverek fejlődése lehetőséget teremtett arra, hogy a modellezésbe a termék egészét valamint a termék- és technológia-tervezés teljes folyamatát bevonják. A hegesztési folyamatok numerikus szimulációja (Computational Welding Mechanics (CAW)) a hegesztett szerkezetek tervezési folyamatának egyre meghatározóbb alkalmazási területe. Előadásunkban a hegesztési folyamatok numerikus szimulációjának végrehajtásához, validálásához, verifikálásához és dokumentálásához kapcsolódó követelményeket az ISO/TC 44 *Hegesztés és rokoneljárások műszaki bizottság* által kidolgozott CEN ISO/TS 18166:2015 szabvány alapján ismertetjük.

NUMERICAL SIMULATION OF WELDING PROCESSES BASED
ON THE CEN ISO/TS 18166:2015

The global competition on the market requires the development of innovative technologies and equipment in the design and manufacture of the products. The computing resources and computer programs allow us to involve the whole process the complete product, and the design of the product and the elaboration of the technologies into the modelling. The numeric simulation of welding processes (Computational Welding Mechanics (CAW)) is becoming more and more important area of use for the design of welded structures. This lecture describes related requirements for implementation, validation, verification and documentation of the numeric simulation according to CEN ISO/TS 18166:2015 elaborated by Technical Committee ISO/TC 44 (Welding and allied processes).

A KOMBINÁLT, ELLENÁLLÁS-PONTHEGESZTETT-RAGASZTOTT KÖTÉSEK VIZSGÁLATA NAGY SZILÁRDSÁGÚ ALUMÍNIUMÖTVÖZET ESETÉN

Bulla Péter Ágoston – Miskolci Egyetem

Manapság a járműiparban az acélról alumíniumra történő átállás zajlik, mely köszönhető a nagy szilárdságú alumíniumötvözetek rendkívül jó tulajdonságainak. Az újrahasznosíthatósága és kis sűrűségéhez képest nagy szilárdsága miatt, egyre több területen képes helyettesíteni az acélokat. Az autóiparban vékony lemezek átlapolt kötéseinek készítésénél a leggyakrabban alkalmazott hegesztési eljárás az ellenállás-ponthegesztés. Mint minden eljárásnál, itt is találkozhatunk hegesztési nehézségekkel. A ponthegesztett kötés feszültségfelvétele egyenetlen, illetve az eljárás korlátozott a falvastagság és a hozzáférhetőség tekintetében, ráadásul alumínium hegesztésekor nem tudjuk garantálni a kiváló minőséget. E problémák kiküszöbölésének céljából ragasztástechnológiával kombinálhatjuk a hegesztést. Kutatásomban a kombinált kötések nyíró-szakító igénybevétellel szembeni ellenállását vizsgáltam.

EXAMINATION OF COMBINED RESISTANCE SPOT WELD-BONDED JOINTS OF HIGH STRENGHT ALUMINIUM ALLOY

In the industry there is a shift from steel to aluminium, as aluminium alloys are totally recyclable, corrosion resistant, solid with little density and are capable of substituting steel products in more and more fields. In vehicle industry one of the most frequently used welding process to form a joint between thin sheets is resistance spot welding. As all welding processes, it also has limitation, for example the difficult access to the larger pieces, or the uneven tension pickup of the bond; moreover, welding aluminium alloys does not guarantee good quality joints, and there are welding limitations concerning the material thickness. In order to eliminate these limitations different adhesives can be used. In present research work the effect of adhesive on resistant spot welded joints is investigated in terms of the bearable shear forces.

A KÍSÉRLETES TECHNOLÓGIAFEJLESZTÉS HATÉKONYSÁGÁNAK
JAVÍTÁSA VÉGESELEMES MODELLEZÉS ALKALMAZÁSÁVAL
NAGY SZILÁRDSÁGÚ DP-ACÉLOK PONTHEGESZTÉSEKOR

Prém László – Miskolci Egyetem
Balogh András – Miskolci Egyetem
Bézi Zoltán – Bay Zoltán AKN Kft.

A nagy szilárdságú, ferrit-martenzites szövetszerkezetű, kettős fázisú (DP-) acélok ellenállás-ponthegeszthetőségét vizsgáljuk a végeselemes modellezés és a kísérletes kutatás együttes alkalmazásával. A DP-acélok ellenállás-ponthegesztésekor edződési veszéllyel, a kötés kedvezőtlen tönkremenetelével, akár üzemközbeni repedéssel is számolnunk kell, ha a lágyacéloknál megszokott technológiát alkalmazzuk. A DP-acélok ponthegesztési kísérletei és végeselemes modellezése során a hagyományos, folyamatos energiabevitelű és a szimmetrikus kétimpulzusú, szakaszos energiabevitelű technológiát hasonlítottuk össze. A kísérletek egyértelmű tapasztalata, hogy a mikroszerkezeti változások kézbentartásában és célirányos szabályozásában az impulzusközi szünetidőnek kitüntetett szerepe van. A szünetidő nagysága alapvetően befolyásolja a ponthegesztett kötések keménységeloszlását, teherbíró képességét és tönkrementeli módját. Megfelelően nagy impulzusok közötti szünetidő alkalmazásával a heglencse egy része vagy akár teljes egésze a második áramimpulzussal átkristályosítható, ezáltal pedig a DP-acélok pontkötéseinek szemcseszerkezete finomítható, keménységeloszlása, statikus mechanikai jellemzői és dinamikus viselkedése jelentősen javítható, hegesztési munkatartománya pedig stabilizálható és bővíthető. Szakaszos energiabevitel alkalmazásával a ponthegesztést rendszerint megelőző képlékeny hidegalakítás hegeszthetőséget kedvezőtlenül befolyásoló hatásai is jelentősen mérsékelhetők.

IMPROVEMENT IN EFFECTIVENESS OF EXPERIMENTAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT BY FINITE ELEMENT MODELLING FOR RESISTANCE SPOT WELDING OF HIGH STRENGTH DP STEELS

In this paper spot-welding technology of steel sheets made of Dual-Phase steel, one of the most important materials in the automotive industry has been analyzed with finite element modelling and experimental research. During the spot welding of DP steels, when using the technology familiar with mild steels, the risk of hardening, the unfavourable failure of the joint or even cracking during operation must be taken into account, therefore welding technology must be planned on different theoretical bases. The traditional, continuous energy input and the symmetric double pulse as the non-continuous energy input were compared for resistance spot welding, focused on the advantages of pulsed energy input. The effect of the intermediate time between the first and second pulses on the hardness distribution, susceptibility to hardening, load bearing capacity and failure modes of high strength steel joints, in case of spot welding with symmetric double pulse current, have been studied by experimental method. Using an appropriately increased intermediate time between pulses a part of or the entire weld nugget can be recrystallized and tempered with the second current pulse, the microstructure of spot welds in DP steels can be fined, their hardness distribution and the conventional static mechanical properties and dynamic load can be significantly improved, and the weldability lobe can be stabilized and expanded. Using pulsed energy input we could reduce the effect of cold forming, which is also a great advantage.

PONTHEGESZTETT KÖTÉSEK SZÍVÓSSÁGÁNAK MÉRÉSE
EGYSZERŰ MÓDSZERREL

Pogonyi Tibor – Dunaújvárosi Egyetem
Palotás Béla – Dunaújvárosi Egyetem

A ferrit-martenzites DP 600 típusú acélok ellenállás-ponthegesztésénél a varratban túlzott keménység alakul ki, ezért a gyakorlatban összetett hegesztési munkarendet alkalmaznak, általában utólagos hőkezeléssel. Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogyan lehet egyszerű módszerrel információt szerezni a ponthegesztett kötések szívósságáról. A vizsgálatot a Czoboly–Radon-módszer alapján végeztük el. Különböző átmérőjű furatokat fúrtunk a kötésekbe, és ennek mértük az alakváltozását nyíró-szakító vizsgálat után. Összehasonlítottuk az egyszerű munkarenddel hegesztett és a hegesztés után hőkezelt darabok alakváltozását. A vizsgálatok alapján azt kaptuk, hogy az összetett munkarend alkalmazása előnyös ezeknél az anyagoknál, hiszen a hegesztés után hőkezelt daraboknál nagyobb alakváltozásokat mértünk. Ez az egyszerű módszer alkalmas arra, hogy az ellenállás ponthegesztéssel készített kötések szívósságát elemezzük.

A SIMPLIFIED METHOD FOR EVALUATION OF TOUGHNESS
OF RESISTANCE SPOT WELDED JOINTS

In the resistance spot welded seam of ferrite – martensitic DP 600 steel, too high hardness is forming, due to this fact a complex welding schedule shall be applied with a post weld-ing heat treatment. In our research work we investigated that how can get information about toughness of spot welded joint with a simple method. We carry out an investigation according to Czoboly – Radon method. We drilled different diameter holes into the joints and measured their deformations after tear – shear test. We compared the deformation of holes of welds produced with a simple welding schedule and the deformation of holes after post welding heat treatment. The results showed that the application of complex welding schedule has advantages, because we measured a higher deformation in weld, when post welding heat treatment was carried out. The simple method introduced in the paper can be applied for determination of toughness of resistance spot welded joints.

ADDITÍV GYÁRTÁS ROBOTOSÍTOTT, HUZALELEKTRÓDÁS, VÉDŐGÁZOS HEGESZTÉSEL

Uzonyi Sándor – Flexman Robotics Kft.

Asztalos Lilla – BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék

Az additív gyártás során, szemben a hagyományos szubtraktív, forgácsolási technológiákkal, a végleges geometriánál kisebb előgyártmányból indulunk ki, és rétegről rétegre, anyagot hozzáadva jutunk el a kívánt termékhez. Az additív gyártás megítélése igen vegyes, a napi sajtóban rendszeresen fel-fel bukkannak kevés műszaki tartalommal bíró cikkek, míg az iparban van, aki bazári mutatóványnak tekinti, ám van, aki már bevezette a sorozatgyártásba. Mivel a fémek additív gyártása, különösen huzalalapanyag feldolgozása során, tulajdonképpen egy nagy pontosságú felrakóhegesztés, a kutatásunk célja ennek megismerése és bevezetése saját hegesztőrobotjainkra. A BME Anyagtudomány és Technológia Tanszékén található ívhegesztő robotunkon próbahegesztéseket végeztünk, hogy meghatározzuk az adott összeállításra (robot + áramforrás + hegesztőanyagok) milyen a vizsgált technológia felbontóképessége és hatásossága, valamint arról is képet kapunk, hogy hogyan viszonyulnak a felhegesztett anyag mechanikai tulajdonságai a huzalgyártója által megadottakhoz. Az ilyen irányú fejlesztések Magyarországon is sok helyen kamatoztathatóak, különösen olyan alkalmazásokban, ahol drága és nehezen megmunkálható anyagokat kell beépíteni, majd forgácsolni. Ezért fontos, hogy csak annyit, és csak oda hegesszünk, ahol szükség van rá. Ilyen például a kovácsszerszámok javító-felrakó hegesztése, de takarékszerszámok gyártásának lehetőségét is vizsgáljuk. A kísérletek során sikeresen dolgoztunk fel szénacél, alumíniumötvözet és nikkelbázisú, portöltetű huzalokat is. Az additív gyártási gyártórendszer a technológia sajátosságai miatt igen rugalmas, mert a robotok jól programozhatók offline szoftverek újabb változataival ilyen feladatokra. A munkatér és a munkadarab méretarányától függően egy robot akár több munkadarabon is tud egyszerre dolgozni. A kísérletek egyértelműen megmutatták, hogy a hattengelyes hegesztőrobotok több szempontból kedvezőbben használhatók additív gyártásra, mint az eddig használt berendezések.

ADDITIVE MANUFACTURING BY ROBOTIZED GMAW

During Additive Manufacturing (AM) the workpiece (wp) is shaped by adding material on its surface layer by layer, compared to conventional machining. There are various opinions about AM, some manufacturers think it is just hanky-panky, but some manufacturers have already added it on daily routine. The AM of metals, especially by wire based technologies, is basically high precision surfac-ing welding, this research aims to learn it and apply it to our welding robots. We did tests, in the De-partment of Material Science and Engineering on our education robot to examine the resolution and efficacy of the composition. We also examined the mechanical properties of the welded material and compared it to the guaranteed values of the welding consumable. AM could be applied many places in Hungary, especially where expensive and hard-to-machine materials have to be manufactured and it is recommended to weld the just right amount of material to just the right place. For example it can be applied to repair surfacing welding of hot forming dies. An AM manufacturing system is very flexible, because of its specialities. The robots can be programed by new versions of offline soft-wares. Depending of the size of wp one robot can work on multiple different wp. According to our results six-axis robots are better to metal AM compared to the previous machines.

MI TÖRTÉNIK AZ ÍVGYÚJTÁS ELŐTT?

Timcsák István – igm Robotrendszerek Kft.

M. Wihsbeck – igm Robotersysteme AG.

Robotos és automatizált hegesztések gazdaságosságát és minőségét alapjában befolyásolják az ívgyújtás előtti folyamatok, például az előtervezés, alapanyagok és munkadarabok pontos szakmai előkészítése. Hegesztett szerkezeteknél a megrendelők részéről köztudottan folyamatosan növekszenek a minőségi követelmények, ami a gyártóktól megköveteli a szubjektum erős redukálását és a komplett gyártási folyamat automatizálását. Az igm Robotrendszerek Kft. a GWT Csoport tagjaként egy rövid előadásban és konkrét projektnél mutat be néhány lényeges szempontot a folyamat kialakításában. Ennek keretében foglalkozik robotos leélezésekkel, munkadarabok előzetes tervezésével, offline programozással, modern igm-szenzortechnikával és az ezekből eredő megtakarítási potenciállal. Számos neves cég alkalmaz FMS-gyártósorokat, Pick & Place-rendszereket, ahol a gépközelők csak a munkadarabok mozgatását végzik, így jelentősen lecsökkent a manuális hegesztők száma. Kiemelten fontos megállapítás, hogy a termelékenység és minőség növekedése mellett, a munkahelyek száma nem csökkent. A hegesztők átképzése más munkaterületekre sikeresen megvalósult. Legtöbbször a hegesztőrobotok online és offline programozásában kaptak új feladatot, ami egyben szakmai előrelépést is jelentett számukra. Az automatizált rendszerek fejlődési irányát elsősorban a távol-keleti cégek megrendeléseit mutatják. Ma már több európai cég is komplett rendszerekben gondolkodik. A rendelési trendek is ezt tükrözik.

WHAT HAPPENS BEFORE THE ARC IGNITE?

Economy and the quality of the robotic and automated welding are basically influenced by the pre arc processes, for example the pre planning and the accurate professional preparation of work pieces. The continually grows of quality requirements are known by welded structures, which requires from manufactures a strong reduction of subjectivity and the complete automation of the manufacturing process. igm Robotrendszerek Ltd., as a member of GWT Group, shows in a short presentation and in a specific project some essential aspects in realisation of this process. igm pays attention to advance planning, offline programming, modern sensor technology of igm and saves potential from these results within this themes. Many reputable companies are using FMS production lines, pick & place systems, where the operators move only the work pieces, so the number of manual welders can be reduced significantly. It is a particularly important finding, that beside the increasing of productivity and quality, the number of working places have not declined. The reeducation of the welders for other working areas were successfully realized. Most of the welders got new tasks at online and offline programming of welding robots, which generates a professional step forward for them. The development directions of the automated systems show first of all new orders of the Far-Eastern companies. Today there are more and more European companies, who are thinking about complete complex systems as well. The trends of projects reflect this as well.

ELECTRON BEAM TECHNOLOGIES

Jörg Winkler – igm Robotersysteme AG.
Timcsák István – igm Robotrendszerek Kft.

A Steigerwald Strahltechnik GmbH (www.steigerwald-eb.de) és PTR Strahltechnik GmbH (www.ptr-gmbh.de), a Global Welding Technologies Zrt. tagjaiként nagyhatékonyságú és modern berendezéseket gyártanak nemzetközi partnereik számára hegesztéshez, fűráshoz és hőkezeléshez. A gyártási telephelyek Németországban (Maisachban München és Langenselbold Frankfurt mellett), valamint Magyarországon Győrben (az igm Robotrendszerek Kft. üzemében) találhatók.

Az elektron- és lézersugaras hegesztési technológiákat vákuumban világszerte többféle területen alkalmazzák a fémfeldolgozó iparban. Három ilyen gyakori alkalmazási terület:

1) Komplettrészek és munkadarabok elektronsugaras hegesztése erősen ötvöztött acélok nál elsősorban az energiaiparban (turbináknál) és űrkutatásban, valamint repülőgépiparban (hajtóműveknél). Elektronsugaras berendezések 0,5-től 60 m³ vákuumkamra méretekben feladatorientáltak és a vevővel egyeztetve kerülnek megtervezésre. Kamrás gépek esetén a munkadarab mozgatása koordináták mentén (2 tengellyel, x–y-asztalon), vagy lineáris mozgatással (1 tengellyel, x-asztalon) történik. Ezen alapmozgások alapvetően kiegészíthetők forgó, vagy forgató-billentő asztalokkal és vevőspecifikus mozgatókészülékekkel, vagy többszabadságfokú pozicionálókkal. Szerszámgépeknél alkalmazott pozicionálási pontossággal és a mozgatókészülékek egzakt mozgatási sebességével biztosítják a megmunkálási eredmény minőségét.

2) Az elektronsugaras hegesztési folyamatokat sikeresen alkalmazzák az autóiparban is kiemelt minőségű alkatrészek gyártásához. A legtöbb ilyen alkatrész főleg hajtóművekhez tartozik (powertrain): mint például a sebességváltó alkatrészek sokfélesége (fogaske-rekek, tengelykapcsolatok), vagy nagyfordulatszámú forgó turbófeltöltő részegységek. A tömeggyártásban működő berendezések ütemgyártáson behelyezés, hegesztés és kivétel taktusban működnek és lehető leggyorsabb gyártási időket lehet elérni.

3) A nagyteljesítményű lézer áramforrások kiváló sugárminősége tovább növeli a lézersugár alkalmazási területét. Redukált nyomású atmoszférában a lézersugár alkalmazása további előnyöket mutat. Azonos energiaráfordítással az hegesztési mélység közel megkétszerezhető és jóval pontosabb párhuzamosság biztosítható. Ezen túl lényegesen lecsökken a fémgőz befolyása, csökken a plazmaív és a hegesztés fröcskölése.

ELECTRON BEAM TECHNOLOGIES

Steigerwald Strahltechnik GmbH (www.steigerwald-eb.de) and PTR Strahltechnik GmbH (www.ptr-gmbh.de), as members of Global Welding Technologies AG are producing state-of-the-art and high efficient machines for welding, drilling and hardening for their worldwide customers. Our production facilities are located in Germany (at Maisach near Munich, Langenselbold near Frankfurt) and in Hungary (at the plant of igm Robotrendszerek Kft. in Győr).

The technology of Electron Beam Welding and Laser Beam Welding in Vacuum are used for many applications at the metalworking and welding industry around the world. Three main applications are as follows:

1) Welding of complex components consisting of high alloyed steel for energy generation parts (turbines) and modules for aviation and aerospace industry (jet engines). Electron beam welding machines with a chamber volume from 0,5 m³ up to 60 m³ or more will be designed in closed cooperation with our customers on the basis of their demands. Chamber machines are equipped with either a coordinate table (2 axes, x-y table) or a linear movement (1 axis, x-table), which are used to move the work pieces. It is possible to add to these basic movement systems rotating devices, tilting devices, customized mechanisms or any combination of these devices. Positional accuracy, as with tool machines, and movement systems with narrow speed tolerances ensure results of the highest quality.

2) Beam welding processes are also successful used in automotive industry for joining high quality parts. Mostly these parts are used in power train, like versatile gear box parts or high speed rotating parts for turbo chargers. The machines are designed for mass production and work with the reliable 180° rotary index-table system. This makes it possible for the exchange time of the process to be co-incident with the load/unload cycle, so that shortest cycle times can be achieved.

3) The availability of high power and high quality laser sources extends the field of operations for lasers. Laser welding at reduced pressure is characterized by a range of advantages: With the same laser performance, the achievable welding depth is approximately doubled in comparison to welding at normal ambient pressure. The weld profile is also more parallel-sided and the occur of metal vapor, plasma plume and spattering is reduced by a substantial degree.

A HEGESZTÉS ÉS A SZAKNYELV IDŐSZERŰ KÉRDÉSEI

Dobránszky János – MTA-BME Kompozittechnológiai Kutatócsoport

Bitay Enikő – Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem

A hegesztés szakterülete folyamatos fejlődés színtere annak minden részében: a hegesztési eljárások, a hegesztőanyagok, az alapanyagok, az automatizálás, az anyagvizsgálat, valamint a mindezen területeken folyamatosan keletkező új ismeretek leírására, meghatározására szolgáló szaknyelv területén. Az előadás a hegesztés egyes szakterületein végbement új fejlesztésekből szemlél, a szaknyelvi szempontok hangsúlyozásával.

ACTUALITIES IN WELDING AND TERMINOLOGY

Looking for welding technology it can be seen a continuous development in its many segments; welding processes, consumables, parent materials, automation, material's testing, etc. In the same time they can establish also a parallel development regarding to the welding related technical language. The paper aims to present some developments of the recent past, and makes an attempt at their Hungarian terminology.

HEGESZTÉSI SEBESSÉG AZ ELVÁRÁSOK ÉS A REALITÁSOK TÜKRÉBEN A GÉ-
PESÍTETT ELJÁRÁSOK ALKALMAZÁSÁNÁL*Csata Barna* – ESAB Kft.

A nagyobb termelékenységre való igények a hegesztett szerkezetek gyártásánál fokozódó figyelmet eredményeznek az automatizált hegesztési eljárások bevezetési lehetőségeinek megvizsgálását tekintve. A hegesztési folyamat termelékenységét többek között a hegesztési sebesség is döntő mértékben meghatározza. Ebből is adódik a hegesztett szerkezeteket gyártók részéről a sok esetben tapasztalt, feltétel nélküli elfogadás egyik vagy másik gépesített eljárás és ezt kiszolgáló berendezés iránt, ha ez kizárólag csak nagyobb hegesztési sebességet ígér. Nyilván ennek költségvonzata is van, ami az illető berendezés vásárlási értékét tekintí, amely fontos tényező szokott lenni a lehetőségek megvizsgálásában és a döntések meghozatalában, kivételt képezve ez alól a manapság oly széles körben elterjedt, a beuházások százalékos arányát különböző mértékben támogató pénzalapokból pályázatok útján lehívható összegek nehezen tervezhető időszakában. A jelen cikk célja, hogy némely, nagy hegesztési sebességet biztosító eljárás útján megvalósított megoldások bemutatásra kerüljenek, ezen eljárások előnyeit bemutatva, de ugyanakkor sorra kerül olyan technológiai vagy a gyártásfolyamatot érintő tényezők rövid megemlítése is, amelyek figyelmen kívül hagyása a hegesztett szerkezetek varratminőségét rontják, és a gyártási folyamatban fellépő szervezetségi akadályokhoz vezethetnek.

THE WELDING SPEED IN RELATIONSHIP BETWEEN EXPECTATION AND
REALITY IN CASE WHEN MECHANISED SOLUTIONS APPLIED

The endeavor for higher productivity at the production of welded objects is placing in focus the automated welding procedures. The welding productivity is influenced among other factors by the attainable welding speed as well. As experienced in many cases this leads the producers of the welded products to make their own choice, unconditioned by other factors, toward that welding solution and equipment which theoretically provides the highest welding speed. Obviously this may have purchasing price increasing influence, which one of the most important decision factor used to be, however nowadays due to possibilities of applying for investments supporting financing projects – nevertheless with unpredictable timing of their outcome – the investment price it is not always tailored to the overall needs and circumstances, which may characterize that particular production flow. The scope of the paper is to present some already implemented high welding speed solutions together with some factors which when very high welding speed is applied it may have risks jeopardizing the quality of welded products from technological point of view or may lead to bottlenecks in the production flow.

HEGESZTÉSTECHNOLÓGIA TERVEZÉSE IPARI SZEMMEL

Bodorkós Gergely – RECHNEN Hegesztőház Kft.

2016-ot írunk, amikor a termékek megtervezésénél két nagyon fontos dolgot kell figyelembe vennünk. Ez viszont nemcsak a hegesztett termékekre igaz, hanem minden más esetben is felmerülő kérdés. Egyik a termékünk élettartama, megbízhatósága. Azaz, mi az a terhelés, amit ki kell neki bírni, milyen feltételek mellett és mennyi ideig. Ezeket szabványok határozzák meg, de ezen belül is van a gyártónak elég nagy mozgástere. Ilyen például az alapanyag megválasztása, a gyártástechnológia, a termékbe beépülő más anyagok minősége. A gyártástechnológiánál nagyon fontos, hogy a termék minősége reprodukálható legyen. Azaz a minőségbiztosítás kérdését sem szabad elhanyagolnunk. Természetesen itt kerül előtérbe a másik nagy kérdéskör, melyet a gyártási költségeknek nevezünk. Ha a fenti tényezőket mind a maximális biztonságra, a legnagyobb élettartamra fogjuk paraméterezni, akkor a termék eladhatatlanul drága lesz, és azon túl a gyárthatóság is kétségessé válhat. Természetesen a tulajdonosi/megrendelői érdekek (költségek) mindig szemben állnak a minőséggel. Nekünk, mérnököknek az a feladatunk, hogy megtaláljuk azt a pontot, azt az optimális középutat, ahol a termék minőségének reprodukálhatósága mellett, megfelelő megbízhatósággal gazdaságosan gyárthatóvá válik. Az előadásban egy konkrét ipari eset feldolgozására kerül sor. Annak előzményeitől a technológia első fejlesztésén keresztül egészen napjainkig. A szóban forgó esetben az alapanyag megváltoztatása, a technológia módosítása és annak hatása a gazdaságosságra jól nyomon követhető.

PLANNING THE WELDING TECHNOLOGIES – INDUSTRIAL APPROACHES

In our days, ie. in the second half of the 2010-s years we are facing to two major tasks. These tasks are very important not only in welding technologies, but in any production procedures. One of them is connected with the life time and the reliability of the product as well. In other words, the loading capacity and the operating time. They are generally de-termined by the standardised methods, but the specialists of the production engineers have a relative wide range within the frame of the standards. For example materials election, production technology, parameters production technologies can be regarded as a free parameter .If the production technology has been selected, than the most important item is the reproducibility of the production process. This is controlled by an adequate quality assurance system. In addition to the quality of the products their costs item the se-cond very important issue. The main target is designing and processing a product to find the possible cost effective solution including both the base material and processing tech-nology. The target always includes both the quality and the life time items. These are gen-erally in adversary connection. The main task of a product engineer is to find compromises between the quality and the required costs of products. The step-by-step realization of the above mentioned principle will be demonstrated on selected welded product. The quality and the production cost will be analysed as a function of welding procedures, technologies and welding parameters.

Korszerű védőgázok rozsdamentes acélok hegesztéséhez

Inoxline C
Inoxline He C
Inoxline He H
Inoxline H
Inoxline X

Korszerű védőgázok
WIG, MIG, MAG hegesztéshez:

két- és háromkomponensű
védőgázkeverékek
argon alapgázban
CO₂, He, H₂ és O₂ komponensekkel

erősen és gyengén ötvözött
ausztenites, duplex, szuper-duplex,
lean-duplex korrózióálló és saválló
acélokhoz





HEGESZTŐROBOTOK

Az igm több mint 45 éve látja el a piacvezető gyártókat hegesztőrobot technológiával. Vevőspecifikus megoldások magasfokú precizitást biztosítanak és extrém terhelhetőséget garantálnak.

Mindenhol, ahol szükség van rá, minden szakmában, minden anyaghoz és minden követelményhez.

Mi teszi az igm robotot különlegessé?

- > 6,7, vagy 8 tengelyes csuklós kialakítások
- > 5,2 m munkaterület
- > MIG/MAG, AWI, plazma, stb, hegesztési eljárások
- > Egyedi robot- és munkadarab perifériák
- > iCAM lézerekamera
- > Offline-programozás és több szakmai opció

igm Robotersysteme AG
2355 Wiener Neudorf, Österreich
www.igm.at

igm Robotrendszerek Kft
9027 Győr, Magyarország
www.igm-group.com/hu

igm



GENIE®

A jövő gázpalackja

A GENIE® palack egy forradalmian új termék, a Linde Csoport ipari újítása. Elegáns és hordozható kialakítással, valamint a számos intelligens tartalommal.

A palack főbb jellemzői:

- Rendkívül könnyen hordozható (gurítható)
- Nagyteljesítményű, védett helyre csatlakoztatható nyomáscsökkentővel van ellátva
- Intelligens – gáz típus, gázkeverék összetétel és mennyiség – kijelzőt tartalmaz
- Nagyobb átmérőnek köszönhetően stabilabb a hagyományos palackoknál
- Esztétikus, környezetbarát

A GENIE® átalakítja a gázfelhasználás módját, a vevői igényeknek megfelelő gázpalackot biztosít.

Teljes körű információért (a palackok további jellemzői, alkalmazható nyomásszabályozói és kiegészítői, stb.) keresse munkatársainkat.

Linde Gáz Magyarország Zrt.
www.lindegas.hu



QIROX



A tökéletes megoldás automata hegesztéshez és vágáshoz.

Robottechnológia, szoftver, szenzorok és manipulátorok egy kézről. Maximális gazdaságosság a leghatékonyabb és testre szabott rendszerek köszönhetően.

QINEO



A teljes termékcsalád kézi hegesztéshez és vágáshoz.

A Qineo csúcstechnológiájú áramforrások márkanéve. A gépek kisüzemi és ipari alkalmazásokra lettek kifejlesztve. Minden kézi és automata hegesztési alkalmazásban megállják a helyüket.

Üdvözljük a 28. Nemzetközi Hegesztési Konferencián!

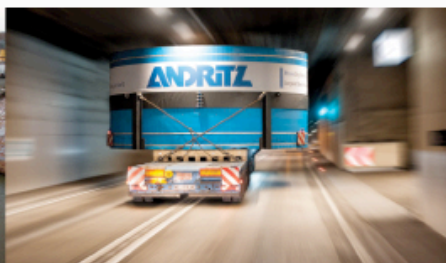


CROWN International Kft. | CLOOS képviselet

1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31. | Tel.: +36 (1) 402-0185, Fax.: +36 (1) 403-2243
sales@cloos.hu | www.cloos.hu

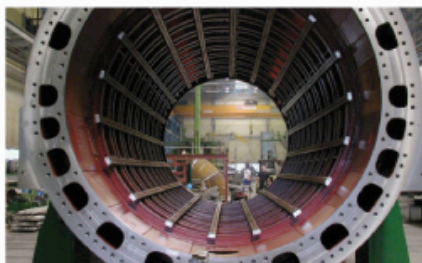


We accept the challenge!



▲ **Hammerfest projekt:** tengerfenéken felállított, tengeráramlást felhasználó erőmű.

▶ **Pöls Yankee:** Európa legnagyobb Yankee-je (papírszállító dobja): 6.700 mm átmérőjű, 6 méteres papírszalag szárítására alkalmas.



▲ **FIN5 projekt:** az általunk legyártott legnagyobb hidrogénhűtéses erőművi turbógenerátorház: 1.800 MW teljesítmény, 120 tonna.

▶ **Ybbs generátorház:** az általunk legyártott legnagyobb vízlerőművi generátorház: külső átmérő: 11,800 mm; magasság: 1.480 mm; tömeg: 45 tonna.

ANDRITZ KFT.
8090 Tiszaújváros
Dózsa téri 69.
Tel.: +36 76 542 100
Fax: +36 76 542 199

[f /andritzmagyarorszag](https://www.facebook.com/andritzmagyarorszag)
www.andritz.hu